DEDICATED

TO

HIS GRACE THE DUKE OF ARGYLL

BY

THE SCIENTIFIC SOCIETY

OF ALLYGURH.

اِس کتاب کو

بنامِ نامی

جناب ہزگریس ڈیوک آف آرگائیل

کے

سین ٹیفک سوسئیٹی علیگڈہ نے معزز کیا

فهرست مضامین رسالہ تار برقي

مضمون	صفحہ
پہلا باب	

صفحه

دوسرا باب

تیسرا باب

چوتھا باب

No. 10.

ELECTRICITY

BY

SIR WILLIAM SNOW HARRIS, F. R. S.

Translated and Published into Urdu,

BY THE

Allygurh Scientific Society,

With the Addition of Brief Explanatory Notes.

رسالہ علم برقي

مولفہ

سر ولیم اسنو هیرس صاحب

جسکو باضافہ مفید حاشیوں کے

ین ٹیفک سوسئیٹي علیگڈہ نے اُردو زبان میں ترجمہ کر کے مشتہر کیا

علیگڈہ

مطبوعہ انسٹیٹیوٹ پریس

سنہ ۱۸۶۹ ع

اُصول علم برقي

پهلا باب

اُن عجائبات کے بیان میں جو معین چیزوں میں رگڑ کے ذریعہ سے ایک خاص قسم کي برقیہ قوت کے متحرک هونے پر ظاهر هوتے هیں اور نیز برقیہ قوت کي اصطلاحوں اور برقي چیزوں اور برق کے ناقلوں اور حابسوں اور برقي جذب ومدافعت اور برق مثبت اور برق منفي اور برقي اثر اور علاوہ رگڑ والي تحریک برقي کے اَوْر ترکیبوں اور تجربوں کے لیئے اشیاءِ معینہ کے تیار و مهیا کرنیکے طریقوں کے بیان میں

دفعہ ۱ اِس حقیقت کا جاننا نهایت دلچسپ اور بغایت حیرت خیز اور شگفت انگیز هوگا کہ کار خانہ قدرت کي نهایت تیز اور قوي قوتیں هر وقت هماري انکهوں کے سامنے موجود هیں اگرچہ یہہ مسلم هی کہ وہ قوتیں همیشہ همکو محسوس نهیں هوتیں اور اِسي باعث سے اُن قوتوں کو قواے مخفیہ کهتے هیں مگر کیفیات موجودہ میں تهوڑي سي تغیر و تبدیل سے وہ قوتیں متحرک هوجاتي هیں اور اُنکي بدولت عجیب عجیب اثروں کو هم دیکهنے لگتے هیں اور بهت زیادہ تصدیق اِس بات کي اُن عجائبات کے ظهور پر هوتي هی جنکو

عجائبات برقيۃ يهيے هيں وہ علت فاعلي مخفي جس پر عجائبات
مذکورہ بالا موقوف و منحصر هيں اگر اُسکے طبعي علاقوں ميں جو اُسکو
عام مادوں کے اجزاء سے حاصل هيں تهوڑي سے تهوڑي تبديل بهي واقع
هووے تو وہ صاف اُس تهديل کے اثروں کو قبول کرتي هی مثلاً بهت سي
ايسي چيزيں هيں کہ اگر اُنکو آپسميں ملاکر زور سے دبا ويں اور پهر الگ
کريں تو الگ هونے پر صرف اُنهي ميں ملنے کا ميلان پايا نهيں جاتا بلکہ
اُن سے اَوْر چيزوں کي طرف بهي وہ خاص اثر ظاهر هوتا هی جسکو هم
جذب کهتے هيں علاوہ اُسکے زمين پر پتهر کے گرنے اور مقناطيس کي جانب
لوهے کے جهکنے سے دوسري طرح کي طبعي قوتوں کا هونا بهي دريافت
هوتا هی جنکي حقيقت ٹهيک ٹهيک اب تک دريافت نهيں هوئي *

برقي جذب کا پهلے پهل دريافت هونا

دفعہ ۲ وہ علت فاعليہ مخفيہ جس کو هم برق کهتے هيں
قدرت کي مخفي قوتوں اور بهيدوں ميں سے هی اور جسکو همنے اُسکے
اثروں سے دريافت کيا هی اور اُسکا علم ايک ايسے سهل و عجيب واقعہ سے
پهلے پهل هاتهہ آيا جو سنہ عيسوي سے پورے چهہ سو برس پهلے واقع هوا تها
چنانچہ بيان اُسکا يہہ هی کہ تهيلز نامي ميلتس واقع يونان کے رهنے والے
نامي گرامي حکيم اور فلسفہ آيونيا کے باني کو کهربا کي يہہ عجيب
خاصيت دريافت هوئي تهي کہ اگر رگڑ نے سے اُسميں حرارت پيدا کيجاوے
تو هلکي هلکي چيزونکا جذب اُسميں پيدا هوجاتا هی غرض کہ اِسبات سے
وہ نهايت حيران هوا اور اُسنے يہہ خيال کيا کہ کهربا ميں ايک طرحکي
روحانيت هوتي هی بعد اُسکے سنہ عيسوي سے قريب تين سو برس پهلے
تهيو فراستس ايک اور حکيم نے ايک سخت پتهر ميں جو لنکوريم کهلاتا تها
اور اب اُسکو † تور ملائن سمجهتے هيں ايسي هي عجيب خاصيت کو دريافت

---

† يہہ پتهر جواهرات کي قسم سے معدني پتهر هی اور غالباً يہہ وهي پتهر هی
جسکو جزيرہ لنکا ميں ٹورنمل کهتے هيں يہہ پتهر اکثر اوقات ايک چهوٹے سے

کیا چنانچہ اُسکے بیان سے معلوم ہوتا ہی کہ یہہ پتھر ہلکي ہلکي گھاسوں اور سوکھے سوکھے تنکوں کو بلکہ دھات کے پتلے پتلے ورقوں کو بھي کھینچ لیتا ہی پلینی صاحب اور علم طبعیات کے اَوْر عالموں نے بھي اِسي قسم کي خاصیت کھربا میں دریافت کي ہی اور کہا گیا ہی کہ اِسي قسم کي خاصیت اگلے وقتوں میں سنگ یشب میں دریافت ہوئي تھي مگر ایسي حالت میں جو آج کل اِس علم کي ہی ہم اپني تحقیقات کو برقي عمل کي کسي خاص صورت پر جو صرف چند حالتوں میں محدود و معین ہو منحصر نہیں کرتے بلکہ یہہ خیال کرتے ہیں کہ انواع و اقسام کے قدرتي اور مصنوعي اسباب سے بجلي ظاہر ہوتي ہی جیسیکہ مختلف مادوں میں اُنکے باہم رگڑنے اور دبانے اور ملانے سے اور جسماني چیزوں کي ترکیبوں اور حرارت اور صورت کي تبدیلیوں سے جیسیکہ کسي چیز کے پگھلانے میں اِس قسم کي تبدیلي واقع ہوتي ہی اور علی‌ہذاالقیاس اِسي قسم کي اَوْر طبعي ترکیبوں اور جسماني چیزونکے اثروں اور بعض بعض صورتونمیں مقناطیس کي حرکتونسے غرضکہ اِن سب سے تھوڑي یا بہت جاذبہ قوت جسموں پر پڑتي ہی *

اِس فن کي اصطلاحیں پہلے پہل کیونکر ٹھہرائي گئیں

دفعہ ۳ جو کہ جذب و کشش کي صفت کھربا میں رگڑ کے ذریعہ سے ظاہر ہوئي تھي اِسلیئے تمام اصطلاحات † اِس فن کي کھربا کے لفظ سے

مثلث کي صورت میں نکلتا ہی اور رنگوں کي حیثیت سے کالا بھورا ہرا نیلا لال ہوتا ہی اور منجملہ اُنکے لال اور ہرا بیش قیمت ہوتا ہی اور جبکہ یہہ قسمیں بھي رگڑي جاتي ہیں تو اُنمیں بھي جذب برقي پیدا ہوجاتا ہی — مترجم

† یوناني زبان میں اِس فن کي اصطلاحوں کو لفظ کھربا سے نکالنے کي یہہ کافي وجہہ ہی کہ پہلے پہل یہہ قوت کھربا کے رگڑنے سے دریافت ہوئي مگر ہماري زبان میں اُسکي اصطلاحوں کو لفظ کھربا سے مشتق کرنے کے لیئے کوئي وجہہ نہیں بلکہ اگر ہم اُس اثر کو کھربائي اثر کے نام سے پکاریں تو وہ عام اثر جو ہمکو مقصود ہی ہمارے ملک والے نہ سمجھینگے اِسلیئے کہ ہم لوگوں میں یہہ اثر بجلي کي جانب منسوب ہی چنانچہ

بنائي گئيں اور جو کہ کہربا کو يوناني زبان ميں الکٹرن اور رومي زبان ميں الکٹرم اور اُس مخفي علت کو جسکو تھيلز نے کہربا کي روحانيت سمجھا تھا اِلکٹريسٹي کہتے ھيں تو اُسکے بعد جوں جوں اِس علم کي ترقي ھوئي اور اور چيزوں ميں بھي مذکورہ خاصيت پائي گئي اُنکو بھي کہربا کي مانند ھي سمجھا گيا اور کہربائي چيزيں کہا گيا *

اِسي طرح سے جن چيزوں ميں رگڑکے ذريعہ سے جاذبہ قوت کو نماياں کيا گيا تو نام اُنکا معمولي کہربائي اثر اور خاص اُس ترکيب کو کہربائي تحريک اور جاذبہ قوت کو کہربائي جذب اور اُن آلات کو جو نمايش قوت مذکورہ کي غرض سے بنائے گئے کہربا نما اور اُن کلوں کو جو اُس قوت کي ناپ تول کے ليئے بنائي گئيں ميزان کہربا کہا گيا غرض کہ اِس سے صاف واضح ھے کہ جو عام اصطلاحيں اِس فن ميں معمول و مروج ھيں وہ اُن يوناني اور رومي اصطلاحوں پر مبني ھيں جنسے کہربا کے معني مترشح ھوتے ھيں † *

برقي تحريک کا بيان

دفعہ ۴ و ۲ عجائبات جو رگڑ کے ذريعہ سے برقي تحريک کي بدولت مشاھدہ کيئے جاتے ھيں کمال آساني سے دريافت ھوتے ھيں چنانچہ ايسي چيز کا جو قوت برق سے متحرک کي گئي ھووے پروں کے نرم نرم ريشوں

---

* ٹيليگراف کو ھر آدمي تار برقي کہتا ھے اور ايسے ھي اس قسم کے سارےاثروں کو بجلي کے اثر کہتے ھيں نظر بريں مناسب ھی کہ اِسکي اصطلاحوں کو بجلي کے لفظ سے مشتق کريں چنانچہ اُس اثر کي تاثير عام کو برق اور اُسکي خاص کشش کے اثر کو اثر جذب برق اور اُسکي خاص مدافعت کے اثر کو اثر دفع برق سمجھنا چاھيئے — مترجم

† واضح ھو کہ اِس ترجمہ ميں اصطلاحوں کو يوں بيان کيا ھی کہ جس مخفي علت کو تھيلز يوناني نے کہربا کي روحانيت سمجھي اور نام اُسکا الکٹريسٹي رکھا ھمنے نام اُسکا برقي قوت اور نام اُن چيزوں کا جنميں يہہ خاصيت پائي جاتي ھی اشياء برقيہ اور نام اُنکا جنميں رگڑ سے يہہ قوت ظاھر ھوتي ھی معمول برقي قوت اور نام اُس،

اور دھات کے پتلے پتلے ورقوں اور درخت ایلتر † کے گودہ کي مانند
ھلکي پھلکي چیزوں کے پاس لانا ھي صرف کافي ھوتا ھی اور ترت پھرت
جذب کا اثر ھروقت اور خصوص ایسے وقت میں نمایاں ھو جاتا ھی
کہ یہہ چیزیں بہت سوکھي روکھي ھوویں اور پتلے ڈورے میں الگ تھلگ
لٹکائي گئي ھوں یہاں تک کہ اگر زیادہ قوي تحریک عمل میں آوے اور
انھیري کوتھڑي میں عمل کیا جاوے تو اُس جسم کے اوپر کي سطح سے
جسمیں برقي قوت متحرک ھوئي ھو ھلکے ھلکے شعلے اور کبھي کبھي
چھوتے چھوتے پتنگے خفیف آواز اور ایک قسم کي بو باس کے علاوہ نکلتے
اور اوڑتے محسوس ھونگے *

پہلا تجربہ

اگر لاکھہ کي ایک بتي یا گندھک کا قلمي ٹکڑا کسي سوکھے اوني کپڑے
گدگدے سفید ریشمي پارچہ سے تندي اور تیزي سے بے رکاوت رگڑا جاوے
دھات کے پتلے پتلے ورقوں اور پروں کے ریشوں اور کاغذ کے چھوتے چھوتے
ڑوں کي سي ھلکي ھلکي چیزوں کو اپني طرف کھینچیگا *

دوسرا تجربہ

اگر کانچ کي ایک ایسي سوکھي نلي کو جسکا قطر ایک اِنچھہ اور
ں اُس کا اٹھارہ اِنچھہ کے قریب قریب ھووے ایک سوکھے گدگدے
ي رومال پر ایک سرے سے دوسرے سرے تک بہت جلد جلد رگڑیں
ندھیرے میں اس [illegible] کي سطح سے روشني کي پتلي پتلي لکیریں اور

، کا جسکے ذریعہ سے وہ قوت پیدا ھوتي ھی تحریک برقي اور نام اُسکے اثر کا
ب برق اور نام اُسکے دیکھنے کے آلات کا برق نما اور نام اُن کلوںکا جنسے اُسکي
کي جانچ تول کیجاوے میزان‌البرق رکھا — مترجم

† ایلتر ایک درخت کا نام ھی جسکو فارسي میں خمان اور عربي میں اقسطي

دھیمے دھیمے شعلے اور چھوٹے چھوٹے پتنگے اور ایک خفیف آواز اور ایک قسم کي بو پیدا ھوگي اور اگر اُسي حالت میں اُس کو ھاتھہ یا منھہ کے پاس لیجاویں تو ھاتھہ یا منھہ میں بڑي سنسناھٹ محسوس ھوگي اور اگر اُس نلي کو کسي ھلکي چیز کے پاس لیجاویں تو اُس نلي سے جذب کي بڑي قوت ظاھر ھوگي اور ایسے تجربوں کے لیئے ملایم پر یا روئي کے پھوئے جو پتلے دھاگے سے لٹکائے گئے ھوں یا درخت ایلڈر کے گودے کي چھوٹي گولیاں یا کسي دھات خصوص سونے کے ورق نہایت مناسب ھوتے ھیں *

اگر اُس نلي کو نرم نرم گرمي سے اِس طرح گرم کیا جاوے کہ گرم و خشک ھوا کے اُسکے اندر گذرنے سے وہ نلي گرم ھوجاوے اور اُس ریشمي رومال پر جس سے اُس کو متحرک کرنا چاھیں ٹین اور گندھک کي وہ دوا ملیں جسکو آرم‌موزیم یا موزیک‌گولڈ یعني ملمع کہتے † ھیں اور اُس کو بت کے تراشنے والے اور تصویر کے بنانے والے کام میں لاتے ھیں تو یہہ اثر بہت زیادہ ظاھر ھوگا اور اگر اُس دوا کو کسي ایسے رومال کي ایک طرف پر ملیں جسکے دوسري طرف پر روغن ملا ھووے تو اس صورت میں بہ قوي اثر پیدا ھوگا *

دفعہ ۵ پہلے وقتوں میں تھوڑي سي برقي چیزیں معلوم ھوئي اور اُن میں [illegible] موسي آور [illegible] یشم اور کھربا نہایت عمدہ تھے بالفعل اِس علم نے ایسي ترقي [illegible] [illegible] ي چیزوں میں باستثنا

---

† یہہ دوا یوں بنائي جاتي ھی کہ پہلے ٹین اور گندھک کو پارہ اور تھوڑے نوشادر میں حل کریں بعد اُسکے اُس مجموعہ کو ریت کي گرمي سے گرم کریں

اِس دوا کا دوسرا مجرب نسخہ یہہ ھی کہ دو حصہ جست اور ایک حصہ پگھلاکر اُسمیں چھہ حصہ پارہ آمیز کرکے خوب ھلاویں جب یہہ مجموعہ ٹھنڈا ھو تو ایک ھاون دستہ میں خوب باریک کوٹیں اور پھر اُسمیں اِسقدر چر[illegible] بیئي کي صورت ھوجاوے — مترجم

چند چیزوں کے تھوڑي، بہت برقي تحریک کي صلاحیت پائي گئي ہي، چنانچہ تفصیل اُن خاص خاص چیزوں کي جنمیں بجلي کي قوتیں رگڑ کے ذریعہ سے معمولي صورتوں میں ترت پھرت ظاہر ہوتي ہیں ذیل میں لکھي جاتي ہیں *

تفصیل اشیاء برقیہ †

چپڑا لاکھہ ـ گندھک ـ کھربا ـ سنگ موسي *

رال دار چیزیں ہر قسم کي جنمیں قیر اور موم بھي داخل ہي *

گوند ہر قسم کا جسمیں کافور اور ربڑ داخل ہي *

توپ کي روئي ‡ *

شیشہ اور ساري وہ چیزیں جو شیشہ بن جاتي ہیں *

ہیرا سنگ، یشب اور اکثر جواہرات *

تور ملاین اور بلورین شفاف چکنے جواہرات اور پتھر *

نفط یعني رال دار چیزیں *

اقسام ریشم *

سوکھي حیواني سمور اور جانوروں کے چمڑے اور بال اور اُون اور پر اور کاغذ اور چیني کے باسن *

تارپین کا تیل اور روغن کي قسمیں اور ایسي پگھلنے والي چیزیں جنمیں چربي پائي جاتي ہي *

---

† واضح ہو کہ وہ برقي چیزیں جو برقي تحریک کي اِستعداد و قابلیت ہیں وہ برق کو قید بھي کرسکتي ہیں چنانچہ ساتویں دفعہ میں مذکور ہونگي د رکھنا چاہیئے کہ ساري برقي چیزیں برق کي روکني والي بھي ہوتي ـ مترجم

‡ توپ کي روئي اُس روئي کو کہتے ہیں جسکو تیزاب شورہ اور تیزاب گوگرد بھگوکر سوکھاتے ہیں اور وہ باروت کي مانند کام دیتي ہي ـ مترجم

ساري سوکھي گاسيں † اور اِس قسم کے لطيف اجزا جو ھوا ھنکر
آڑ جاويں *
ھوا *
بہت لچک دار بھاپ *
برف مگر بشرطيکہ اُسکي مخفي گرمي فارن ھيٹ صاحب کے
تھرماميٹر يعني مقياس موسم کے درجے صفر پر ھووے *
وہ توپ کي روئي جو حالميں بنائي جاتي ھی ايسي ھی کہ منجملہ
اشياء برقيہ کے کچھہ کم قوي نہيں اور جبکہ يہہ روئي بہت سي بنائي
جاتي ھی تو شکل اُسکي کچي اون يا دھني روئي کے پھلوں کي سي
ھوتي ھی اور اگر وہ روئي اچھي طرح سے سوکھي ھووے اور مٹھي کے
اندر سے بزور کھينچي جاوے تو بہت سے پتنگے اُسميں سے آڑ نے لگتے ھيں *

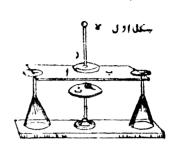
جذب برقي کے سببونميں سے رگڑ ايک بعيد سبب ھی

دفعہ ۹ يہہ بات معلوم ھوتي ھی کہ منجملہ اشياء برقيہ منٖ
ھر شی کي اُسيقدر جگہہ ميں جو رگڑنے والي چيز کے نيچے واقع ھوتي
برقي تحريک منحصر رھتي ھی اور جب تک کہ رگڑ نے والي چيز
رگڑي گئي چيز سے ملي جلي رھتي ھی تب تک وہ تحريک
رھتي ھی اور محسوس نہيں ھوتي اور جب کہ دونوں الگ ھوجاتے
تو الگ ھوتے ھي ظاھر ھوجاتي ھی مثلاً اگر کسي کواڑ کےشيشہ کا
ٹکڑا رگڑا جاوے تو جسقدر جگہہ اُسکي رگڑ نے والي شی سے رگڑي جا
اُسيقدر جگہہ سے رگڑ نے والي چيز کے الگ ھوتے ھي دونوں جگہ
تحريک برقي ظاھر ھوگي اور اِس جگہہ کے سوا اُس شيشہ ميں
پائي نجاويگي *

---

† گاس نہايت لطيف اور رقيق ايک جسم مانند ھوا کے ھوتا ھی اور
بہت سي قسميں ھوتي ھيں — مترجم

تیسرا تجربہ

ایک چوکور شیشہ (اب) کو جیسیکہ پہلی شکل میں دکھایا گیا اچھا خشک اور تھوڑا سا گرم کرکے ایسے ڈنڈی دار گلاسوں پر جیسیکہ شراب کے گلاس ہوتے ہیں رکھیں اور ایک چپٹا گول مہرہ پیسہ کی صورت کا ایک کاگ سے کاٹکر بناویں جیسیکہ

(ر) کا مہرہ ہی اور کسی ریشمی کپڑہ سے اُسکو منڈھیں اور ایک ڈنڈی (ہ) لکڑی یا لوہے کی اُسکے مرکز یعنی وسط میں دستہ کے طور پر لگاویں اور اِس شیشہ کی دوسری جانب اُس مہرہ کی سیدہ میں کوئی ہلکی ہلکی چیز جیسیکہ سونے کا پتر یا کوئی ہلکا پر شیشہ سے ایک انچھہ کے فاصلہ سے رکھیں جیسیکہ (ت) کا پر رکھا ہی اور بعد اُسکے مہرہ کو شیشہ کی سطح پر ایک ہی جگہہ میں ایسی طرح چکر دیں کہ وہ مہرہ اس جگہہ سے دوسری جگہہ تلنے نپاوے تو معلوم ہوگا کہ جب تک اُس مہرہ کو چکر دیکر شیشہ کو رگڑتے رہینگے تب تک کوئی جاذب اثر (ت) کے پر پر واقع نہوگا مگر جوں ہی کہ اُس مہرہ کو شیشہ سے اُٹھاوینگے تو وہ پر اُس شیشہ کی جانب بڑے زور سے کھچ کر آویگا اِلا یہہ یاد رہے کہ اُسکو شیشہ کی وہی جگہہ کھینچیگی جو رگڑی گئی تھی اور اگر رگڑنیوالی چیز ایسی طرح طیار کیجاوے جیسیکہ دوسرے تجربہ میں مذکور ہوا تو اثر جاذب نہایت قوی ہوگا اور سونے کے پترے پربڑے فاصلہ سے اثر کریگا اور اگر شیشہ اور رگڑنے والی چیز دونوں کاٹھہ کے ایک چوکھٹے میں جڑے جاویں تو کمال آسانی سے وہ عمل واقع ہوگا *

اِنتقال برقي کا معلوم هونا

دفعه ۷ سنه ۱۷۲۹ع کے قریب لندن کے چارٹر هوس † والے اسٹیفن گرے صاحب کے اِن اِرادوں سے که دهاتي چیزوں کو بهي رگڑ کے ذریعه سے جاذب کیا جاوے ایک بڑے کام کي تحقیق هاتهه آئي اگرچه وه صاحب اپنے اِرادوں میں کامیاب نهوئے مگر یهه بات اُن کو معلوم هوئي که یهه چیزیں رگڑ کے ذریعه سے تحریک برقي کے قابل نهیں اِلا اگر کسي برق آموده جسم سے اُن کو ملایا اور لگایا جاوے تو اُن میں بهي جذب کي قوت پیدا هوگي *

چوتها تجربه

اشیاء ناقابل تحریک برقي میں برق کا پهونچانا

پیتل کے ایک ایسے موتے تار (اگه) کو جسکا قطر اِنچهه کا آتهواں حصه اور طول اُس کا فت کے قریب قریب هووے ایک کاگ کے بیچ میں جو شیشه کي ایسي نلي کے سرے میں جڑا هو جسکا ذکر دوسرے تجربه میں آچکا اِس طرح سے وار پار کریں که اُس تار کا ایک سرا دو اِنچهه کے قریب تک اُس نلي کے اندر هوجاوے اور اُسکے بیروني سرے میں ایک لٹو (گه) کاتهه یا پیتل کا لگاویں جیسا که دوسري شکل سے واضح هوتا هی اور بعد اُس کے نلي کو بجلي سے اُس طرح پر متحرک کریں جیسیکه چوتهي دفعه میں مذکور هوا تو نلي کي مانند (اگه کا تار (گه) کے لٹو سمیت هلکي هلکي چیزوں کو جذب

کرنے لگیگا اور لٹو اور تار میں نلي کي اندروني سطح سے برق متحرکه ایسے زور و شور سے پهونچیگي که اُس لٹو سے روشن روشن پتنگے پهوت پهوت کر

---

† چارٹر هوس اُس کچهري کو کهتے هیں جهاں سے جاگیریں عطا هونیکي سندیں اور دیگر معاملات کي شهادت اور ثبوت میں سندیں عطا هوتي هیں — مترجم

نکلينگے يہاں تک کہ اُنگلي يا کسي اور ناقل شي ميں جو پاس اُس کے رکھيں گھس بيٹھہ جاوينگے اور علي‌ہذالقياس اگر دھاتي تار يا لٹو کو کسي اور شے برقي متحرک سے لگاويں تو بھي يہي نتيجہ حاصل ہوگا اور اگر اُنکو کسي ٹھوس شے برقي سے لگاويں جيسيکہ لاکھہ کي بتي ہوتي ہی تو بجلي اُسکے جگر تک نفوذ کريگي *

دفعہ ۸ بعد اسکے بڑي تحقيقوں سے دريافت ہوا کہ لنبي لنبي غير برقي شيؤں ميں بھي برق متحرک کا پہونچانا ممکن ہی چنانچہ ايک بڑا لنبا تار (ر ہ) کا جيسيکہ تيسري شکل سے ظاہر ہی جسکے نيچے کے سرے پر دھات يا کاٹھہ کا ايک لٹو (ر) لگا ہوا تھا قنديل (ہ) ميں

شکل تيسري

جو شيشہ کي نلي سے باہر نکلي ہوئي ہی ايک بلند مکان کي چوٹي سے لٹکايا گيا تو جب تک نلي ميں تحريک برقي باقي رہي تب تک اُس تار و لٹو کے ذريعہ سے ہلکي پھلکي چيزيں زمين سے کھنچتي رہيں پہلے پہل ايسے ايسے تجربے سنلي سے کيئے گئے جو عموماً کام ميں آتي ہی اور اُسکو تجربہ کرنے والوں نے اِس خيال سے کہ جسقدر چاہيں اُسکو لنبا کرسکيں دھات کے تاروں کے سہارے سے آڑا تانا مگر اسپر يہہ مشکل پيش آئي † کہ اِس تدبير کے ذريعہ سے قوت جاذبہ کا پہونچانا غير ممکن معلوم ہوا چنانچہ بعد اُسکے جب اُنھوں نے اُس سنلي کو ريشم کے ڈوروں يا اور برقي شيؤں کے

---

† يہہ مشکل اِس ليئے پيش آئي کہ دھات کا تار برق کا ناقل ہوتا ہی چنانچہ برق کا اثر اُس ميں سے ہوکر دوسرے جسم يعني زمين ميں چلا جاتا تھا اور سنلي کے اخير تک نہ پہونچتا تھا ــــ مترجم

سہارے سے تانا توقوت برقي ۷۶۵ فت تک بے تکلف پہونچي اور اُن ریشم کے ڈوروں نے اِس تجربہ کي بڑي بات کو پورا کیا مگر جب کہ ستلي کي جگہہ ریشمي ڈورے ڈالے گئے تو باوجود اِسکے کہ اُس لٹو کو جو اُس کے آخري سرے میں لٹکایا گیا تھا ہر طرح اُلٹا پلٹا گیا شیشہ کي نلي کي برق متحرک ہرگز آسمیں محسوس نہوئي † اور یہہ بات اِس مشاہدہ سے بخوبي واضح ہوئي کہ برقي شیؤں میں صرف تحریک برقي کي صفت نہیں ہوتي بلکہ یہہ بات بھي اونمیں ہوتي ہی کہ وہ غیر برقي شیؤں میں جو معمولي ترکیبوں سے متحرک نہیں ہوتي ہیں برق کو روکتي ہیں اور برخلاف اُن کے اشیاء غیر برقیہ نے یہہ تماشا دیکھایا کہ آنکي بدولت دیواروں اور زمین میں برق متحرکہ گذر سکتي ہی حاصل یہہ کہ اِن تجربوں کي دیکھہ بھال سے ایسي چیزوں کا ایک نیا سلسلہ قایم ہوا جو اِنتقال برق کے مقدمہ سے علاقہ رکھتي ہیں اور اُنکو ناقل برق کہتے ہیں *

دفعہ ۹ وہ چیزیں جو ناقل برق یا اشیاء غیر برقیہ میں داخل ہیں منجملہ اُن کے عمدہ چیزیں تفصیل وار لکھي جاتي ہیں *

فہرست نواقل برق (۲)

ہر دھات جسکو ہم جانتے ہیں *

خوب جلے ہوئے کوئلے *

کالا سیسہ جو پنسلوں میں کام آتا ہی *

گاڑھے پتلے تیزاب اور نمکین سیالات *

پاني اور نمناک نباتات کے مادے *

زندہ حیوانوں کے مادے *

شعلہ ــ دھواں ــ بھاپ *

---

† محسوس نہونے کي یہہ وجہہ تھي کہ ریشم حابس ہی چنانچہ نلي کي برق متحرک اُس کے ذریعہ سے انتقال کرکے لٹو میں ظاہر نہوسکي ــــ مترجم

دفعہ ۱۰ اجسام ناقلہ برق اور غیر ناقلہ کا فرق و تفاوت تجربہ مفصلہ ذیل سے بخوبي دریافت ہوگا *

پانچواں تجربہ

اُس شیشہ کي نلي اور تار میں جو چوتھے تجربہ میں مندرج ہی برق کو متحرک کرکر اُسکے لٹو کو منجملہ اُن چیزوں کے جو پہلي فہرست میں مندرج ہوئیں اور اُن کو اشیاء برقیہ کہتے ہیں جیسیکہ شیشہ کي چھڑي یا لاکھہ یا گندھک کي بتي کسي چیز سے چھواویں اور یہہ چیز اچھي طرح سے سوکھي ہووے تو لٹو اور تار اور شیشہ کي نلي کي قوت جاذبہ اُنھیں میں قایم رہیگي اور کوئي قصور اُسمیں نہ آویگا اور اگر اِس معمول البرق لٹو کو کسي دیوار سے یا کسي شے ناقل برق سے جو زمین سے لگي ہوئي ہووے چھواویں تو قوت جاذبہ فوراً اُن میں سے جاتي رہیگي ان تجربوں سے بخوبي واضح ہوا کہ وہ تمام اشیاء برقیہ جنکا ذکر پانچویں دفعہ میں ہوا ہی ناقل برق نہیں بلکہ حابس برق ہیں اور اشیاء غیر برقیہ ناقل برق ہیں *

حبس برق یعني برق کے روکنے کا بیان

دفعہ ۱۱ جبکہ کسي شي ناقل برق کو کسي ایسي شی کے سہارے سے لگاکر رکھیں جو اشیاء برقیہ میں داخل ہووے جیسے شیشہ یا لاکھہ کي چھڑي تو شی ناقل برق کو محبوس سمجھکر ناقل محبوس کہتے ہیں اور جب کہ اُسکو کسي جسم متحرک البرق یا معمول البرق سے چھوایا جاوے تو اُس کو معمول برق بولتے ہیں *

واضح ہو کہ شیشہ یا کانچ اور رال کي چیزیں مثل چپڑا لاکھہ اور گندھک اور خشک شیشہ اور کانچ اور بلور کي چیزیں اور ریشم عمدہ اشیاء حابسہ میں داخل ہیں جو پہلي فہرست میں لکھي گئیں اور دھات کي قسمیں اور نمکین سیالات اور عام کوئلے عمدہ اشیاء ناقلہ میں تحقیق کي روسے گني گئي ہیں *

دفعہ ۱۲ پچھلے لوگوں اور خصوص فراڈي صاحب کي تحقيقوں سے دريافت هوا که حقيقت ميں کوئي چيز ايسي نهيں که برقي اثر کو پورا پورا منتقل کرے يا پورا پورا آس کو روکے اور اصل حقيقت يهه هي که قوت ناقله يا حابسه کا اختلاف صرف درجوں کا هي تفاوت هي مگر باوصف اِسکے غايت درجه کے اختلافات ايسے هيں که اگر ترتيب اُن چيزوں کي آن اختلافوں کي مناسبت سے بطور ايک سلسله کے کيجاوے تو سلسله کے ايک طرف کي چيزيں حابس قرار دي جاوينگي اور دوسري طرف کي چيزوں کو ناقل ٹهرايا جاويگا اور درمياني چيزيں نقل و حبس دونوں باتوں ميں ناقص سمجهي جاوينگي اور برخلاف آسکے اگرچه ساري چيزيں رگڑ کے ذريعه سے تحريک برقي کے قابل هيں مگر باوجود اِس کے آن کي اِس قابليت ميں اِسقدر فرق و تفاوت هيں که آن کے باعث سے بعضي چيزيں اشياء برقيه اور بعضي اشياء غير برقيه کهلاتي هيں اور دونوں کي درمياني چيزوں کو اشياء برقيه ناقصه کهه سکتے هيں *

اشياء ناقل برق اور حابس برق کے سلسله کا بيان

اس سلسله ميں نواقل برق کے سرے † پر گاڑهے تيزاب اور دهاتيں اور حوابس برق کے سرے پر چپڑا لاکهه اور گندهک اور کانچ اور رال دار چيزيں اور ان دونوں کے بيچ ميں مٹي اور پتهر اور سوکهي کهريا مٹي اور سنگ مرمر اور چيني کے باسن اور کاغذ اور کهاردار چيزيں قايم هوتي هيں اور يهه چيزيں هر دو وصف مذکوره ميں ناکامل هيں *

برقي دفع کا بيان

دفعه ۱۳ جبکه اشياء برقيه ميں تحريک برقي عمل ميں آتي هي اور بعد آسکے جو قوت جذب اُنسے ظاهر هوتي هي تو گو وه پهلے پہلے کا معمولي اور نهايت ظاهر برقي اثر هي مگر وهي اکيلي قوت

---

† سرے پر هونے سے يهه غرض هي که وه چيز اول و اعلى درجه کي هي — مترجم

تحریک مذکور سے پیدا نہیں هوتي بلکه اِن عجائبات میں زیادہ غور و تامل سے اِمتحان کرنے پر نئي قسم کي ایک آؤر دلچسپ تحقیق ظاهر هوتي هی چنانچہ اگر قوت متحرکہ بہت سي قوي هووے اور جسم مجذوب محبوس کیا جاوے تو وہ جسم شی معمول البرق سے لپٹ جانیکے بعد ایسے زور و قوت سے الگ هوجاویگا کہ گویا اُسکو کسي نئي قوت نے علاحدہ کیا اور بعد اسکے پھر وہ جسم جبتک اودھر کو مائل نہوگا کہ وہ زمین سے یا کسي آؤر ایسي شی سے ملایا نہ جاوے جو اُسکي اُس قوت کو جسکے ذریعہ سے وہ الگ هوگیا تھا جذب نکرے اور وہ جسم اپني اُس حالت پر نہ آجاوے جو الگ هونے سے پہلے اُسکو حاصل تھي اور اصل اُسکي یہہ هی کہ ایسي ایسي حالتوں میں ایک مخالف قوت دافعہ برقیہ دوسري قوت جاذبہ برقیہ پر غالب آتي هی اور اُسکو دبا لیتي هی یہاں تک کہ بجاے خود دو قسم کي قوتیں ثابت هوجاتي هیں *

چھٹا تجربہ

ایک دھات کے پترے سے کہ عرض اُسکا آدہ انچھہ کا اور طول اُسکا چار اِنچھہ کا هووے ایک باریک کاغذ کا چھوٹا ٹکرا تھوک سے جوڑدیا جاوے اور اُس کاغذ کو لاکھہ کي بتي یا ایسے شیشہ کي پتلي چھڑ کے سرے پر لگایا جاوے جسپر لاکھہ کي پتلي تہ چڑھي هووے جیسیکہ چوتھي شکل کے ملاحظہ سے واضح هوتا هی اور بعد اُسکے اُس دھات کے پترے کو جو لاکھہ سے محبوس کیا گیا اُس دھاتي لٹو کے پاس لایا جاوے جو متحرک

شکل چوتھي

شیشہ کي نلي میں لگا هواهو جیسیکہ دوسري شکل میں مذکور هوچکا تو یہہ پترا اُس لٹو کي جانب زور سے کھچکر لپٹنے کے ساتھہ هي اُس سے بے ساختہ بھاگیگا اور جب تک کہ زمین یا کسي شی غیر معمول برق سے مس نکریگا تو پھر دوبارہ لٹو کي جانب نہ کھچیگا اور یہہ کام ایسا سہل الحصول هی کہ اگر اُسکے مشاهدہ کے لیئے توسل کي ایک نی کو

ريشم يا سوت کے چھوٹے دھاگہ میں لٹکایا جاوے تو وهي کفایت کریگا
چنانچہ جب کوئي نی یا برق‌نما دھات کا پترا بطور مذکورہ بالا لاکھہ سے
محبوس کرکے طیار کیا جاتا هی تو عمدہ سےعمدہ برق نما آلہ کا کام‌دیتاهی
اور بجلي کے چھوٹے چھوٹے تماشوں کے دکھلانے کے لیئے نہایت مناسب
هوتا هی اگرچہ چھوٹي چھوٹي قوتوں کے دکھانے کے لیئے سونے چاندي کے
پترے بھي برتے جاسکتے هیں مگر برتاؤ اُنکا گونہ دقت سے خالي نہیں
مگر معمولي مطلبوں کے واسطے ایک موٹا پترا ملک هالنڈ کي دھات کا
نہایت عمدہ اور هالنڈ کے پتروں میں سے چاندي کا موٹا پترا بڑے کام کا
هوتا هی مگر کاهے کاهے سونے کے پترے کو اُسپر ترجیح دیجاتي هی *

ساتواں تجربہ قوت دافعہ اور جاذبہ کے اِمتحان میں

ایک شیشہ کي نلي کو جسمیں برق متحرک کي گئي هو جیسیکہ
دوسرے تجربہ میں مذکور هوا ایک کاگ کے ٹکڑے یا درخت‌ایلڈر کےگودے
کي گولي کے پاس جو میز پر رکھي هووے لیجاویں تو وہ گولي میز سے
اوچھلکر نلي سے لگے گي اور پھر وهیں نلي سے الگ هوکر میز پر گریگي
غرض کہ تھوڑي دیر تک جذب و دفع کي کشمکش میں مبتلا رهیگي اور
یہہ بات یاد رهی کہ اِن سارے تجربوں میں قوت برق کي تحریک اچھي
قوي هوني چاهیئے اور وہ اُن عملوں کے ذریعہ سے جو چوتھي دفعہ میں
مذکور هوئے همیشہ بهم پهونچاني ضرور هی *

دفعہ ۱۳ قوت جاذبہ اور دافعہ کي کثرت بحث اور تفتیش سے
قوت برقیہ کا بڑا عام تعلق مادہ سے دریافت هوتا هی اور اُس سے یہہ
نتیجہ نکلتا هی کہ تحریک برق کي هر حالت میں اور برقي عمل کي
ساري صورتوں میں دو مساوي مخالف قوتوں کا ظهور هوتا هی اور یہہ
دونوں قوتیں جب باهم متفق هوتي هیں تو ایک دوسرے سے ایسي
گھل مل جاتي هیں کہ کسیکا اثر بے تکلف پورا پورا باقي نہیں رهتا
جیسا کہ جذب و دفع کے عجائبات سے اوپر ظاهر هوا *

آتھواں تجربہ

قوت برقیہ کي دونوں قسموں کے اِمتحان میں

ایک ایسے پترے کو جیسبکہ پچھلے تجربہ میں مذکور هوا دوسري شکل
کي سي نلي کا جو ساتویں دفعہ میں مذکور هوئي ایک مدفوع مقرر کریں
اور اُسکو اِسقدر دفع کراویں کہ وہ بلا تکلف دور جاپڑے اور بعد آسکے آسکو
ایک لاکھہ کي بتي یا گندھک کي موسلي متحرک‌البرق کے سامنے
کیا جاوے تو وہ پترا آس بتي کي جانب زور سے کھچیگا اور جبکہ برخلاف
اُسکے آس پتریکو اول گندھک کي موسلي متحرکہ کے قریب لیجاویں اور
وہ آسکو دفع کرے تو آس پتریکو پھر شیشہ کي نلي متحرکہ کے قریب
لیجانے سے بڑے زور و قوت سے وہ نلي کیطرف کھچیگا غرضکہ امور مذکورہ بالا
سے یہہ امر واضح هوا کہ اشیاء مذکورہ میں سے تحریک کي مقررہ
حالتوں میں ایک شي معمول‌البرق دوسري شي کي مدفوع کو کھینچ
لیتي هی اور یہہ عمدہ بات ایم ڈیوفي فراسیسي حکیم سے همکو هاتھہ آئي
اور یہہ حکیم وہ علامہ تھا کہ حال آسکا مدرسہ علوم و فنون کي تاریخ میں
تفصیل وار بابت تین برس یعني سنہ ۱۷۳۳ ع سے سنہ ۱۷۳۷ ع تک
کا مرقوم هی اُسکي تحقیقوں سے برقي علم میں بہت ترقي پھیلي بعد
اُسکے سنہ ۱۷۵۹ ع میں سمر صاحب ایک انگریزي حکیم نے ایم ڈیوفي
صاحب کي تحقیقوں کو بڑي ترقي بخشي اور برق کي مخالف قوتوں کو
بہت صاف صاف اور پورا پورا قایم کیا *

شیشہ والي قوت برقیہ یعني مثبتہ اور رال والي قوت برقیہ یعني منفیہ کے بیان میں

دفعہ ۱۵ بملاحظہ امور مذکورہ بالا دریافت هوا کہ ایسي دو مخالف
حالتوں میں قوت برقیہ حرکت پاتي هی جنسے ایسي قوتیں پیدا
هوتي هیں جو ایک دوسرے کي جاذب هوتي هیں اگرچہ پہلے پہلے

محققین نے ان دو قوتوں کا مدار دو قسم کي بجلي پر سمجھا تھا اور
آنھوں نے نام اُن کا شیشہ والي قوت اور رال والي قوت رکھا تھا چنانچہ
شیشہ والي قوت اُس کو کہتے تھے جو شیشہ کے اجسام متحرکہ سے پیدا
ھوتي ھی اور رال والي قوت اُس کو بولتے تھے جو رال گندھک وغیرہ کے
متحرک ھونے سے حاصل ھوتي ھی مگر زمانہ حال کي تحقیقات نے
یہہ دریافت ھوا کہ بجلي کي یہہ دونوں خیالي قسمیں ایک ھي شی
برقي سے بہي صرف رگڑنیوالي شی کے تبدل سے ظاھر ھوسکتي ھیں چنانچہ
ابھي یہہ بات ثابت کیجاویگي غرضکہ اِس نظر سے کہ اُن میں اِمتیاز ھوسکے
اور اُن کي تعبیر میں قیاس و گمان کو چنداں دخل نہووے اُن دونوں
مخالف قوتوں کو مثبت † اور منفي کي علامتوں سے نامزد کیا گیا ‡ اور
یہہ دونوں علامتیں حساب اور جبر و مقابلہ میں برتي جاتي ھیں علامت
مثبت (+) اُس قوت برقیہ سے مخصوص کي گئي جو شیشہ کي
قسموں میں ریشم کي رگڑ سے متحرک ھوتي ھی اور علامت منفي (—)
اُس قوت برقیہ سے مخصوص ھی جو رال گندھک میں پشمي یا ریشمي
کپڑے کي رگڑ سے پیدا ھوتي ھی *

مثبت منفي کي اصطلاحیں بلا لحاظ کسي خاص مناسبت کے مقرر کي گئیں

واضح ھو کہ قوت برقیہ مثبت اور قوت برقیہ منفي ایسے فرضي الفاظ ھیں

---

† پوري تشریح ان دونوں قوتوں کي اِس کتاب کے دوسرے باب کے ملاحظہ سے
بخوبي واضح ھوگي جسمیں برقي مسئلوں کا بیان اچھي طرح کیا گیا — مترجم

‡ یہہ فرضي نام اُن دونوں مختلف قوتوں کے جو باھم مخالف ھیں جیسیکہ
آٹھویں تجربہ میں ثابت ھوا اِسلیئے رکھے گئے کہ اصل و حقیقت اُنکي بخوبي
دریافت نہیں ھوئي جسکي مناسبت سے بہت ٹھیک نام اُن کے رکھے جاتے
— مترجم

کا استعمال اُن کا کسي خاص مناسبت کے لحاظ سے نہيں کيا گيا چنانچہ جب کسي شيشہ کي قسم کي کسي شی سے قوت برقيہ حاصل ہو تو اُس شی کو معمول بطور مثبت کہتے ہيں اور جب رال وغيرہ قسم کي کسي شی سے قوت برقيہ حاصل ہو تو اوس شی کو معمول بطور منفي بولتے ہيں اور جب کہ منجملہ اِن دونوں قسموں کے کسي قسم کي قوت سے معمول نہ کيجاوے تو وہ اپني اصلي متوسط يا معطل حالت پر قايم رہتي ہی يعني نہ معمول بطور مثبت کہلائي جاتي ہی اور نہ معمول بطور منفي بولي جاتي ہی *

شيشہ کي نلي اور تار جيسيکہ چوتھے تجربہ ميں بيان کيا گيا قوت برقيہ مثبت يعني شيشہ والي قوت کي تحصيل کے ليئے نہايت مناسب اور کار آمدني ہی اگر پہلے سے گرم کي ہوئي نلي پر چپڑا لاکھہ کو سورت واين شراب ميں گھولکر روغن کيطرح مليں اور اُس کي سطح کو سوکھے اوني کپڑے يا نرم سفيد ريشم سے رگڑيں تو اُس نلي و تارلتو ميں جسطرح قوت برقيہ مثبت پيدا ہوگي اوسيطرح قوت برقيہ منفي بھي پيدا ہوگي اور جب کہ شيشہ کي نلي کو بقدر حاجت گرم کرکے اوسپر لاکھہ کي بتي اسقدر پھيريں کہ اوسپر لاکھہ کي ايک ہلکي تہہ چڑہ جاوے تو يہي نتيجہ اِس صورت ميں بھي حاصل ہوگا *

دفعہ ١٦ اِن عجيب وغريب حالتوں سے يہہ نتيجہ حاصل ہوتا ہی کہ جب دو چيزيں مخالف برقيہ قوتوں سے معمول ہوويں يعني ايک ميں مثبت اور دوسري ميں منفي ہووے تو وہ ايک دوسرے کو کھينچتي ہيں اور جب کہ دونوں چيزوں ميں منفي، يا مثبت قوت ہوتي ہی تو ايک دوسرے کو دفع کرتي ہيں چنانچہ يہہ دونوں تجربے جو ذيل ميں مذکور ہوتے ہيں قوت برقيہ کي دونوں مخالف حالتوں کو جتاتے ہيں *

نواں دسواں تجربہ

اِس بات کے بیان میں کہ موافق قوتیں باہم دافع اور مخالف قوتیں باہم جاذب ہوتي ہیں

نواں تجربہ

دھات کے دو مشابہہ برق نما پترے جیسیکہ چھتے تجربہ میں مرتسم ہیں طیار کرنے چاھیئیں اور ہر ایک کو اُن میں سے ایک متحرک شیشہ کي نلي یا گندھک یا لاکھہ کي بتي متحرک البرق سے دفع کراویں اور بعد اُس کے اُن دونوں معمول البرق پتروں کو مقابل رکھیں تو یہہ مشاہدہ ہوگا کہ دونوں کے سرے مرکز جذب سے منفرج ہوجاوینگے جیسیکہ شکل پنجم سے واضح ہوتا ہی *

شکل پنجم

دسواں تجربہ

منجملہ اُن دونوں پتروں کے ایک کو شیشہ کي نلي متحرک کا اور دوسرے کو لاکھہ کي بتي یا گندھک کي موسلي متحرک کا مدفوع بناویں اور دونوں کو باھم مقابل رکھیں تو دونوں کے سرے مرکز جذب کي جانب مائل ہونگے اور قریب آجاوینگے جیسیکہ چھتي شکل کے دیکھنے سے مشاہدہ ہوتا ہی *

شکل ششم

دفعہ ۱۷ یہہ عمل سوت کے دھاگوں اور ایسے ہلکے تنکوں یا سیکوں سے بھي جنکے سروں پر ایلڈر درخت کے گودے کي گھنڈیاں لگي ہوویں بخوبي ہوسکتا ہی چنانچہ اُن دھاگوں یا تنکوں کے سرے شیشے یا چپڑا لاکھہ یا لاکھہ کي بتي کي پتلي پتلي چھڑیوں میں لگاویں اور تنکوں کو سوت کے باریک کچے دھاگے سے لتکاویں تاکہ اُن کي حرکت

بلا تکلف ظہور میں آوے دو ھلکے تنکوں (اب) کو ایک چھوتے سے دھاتي (م ن) کے تار پر لتکاویں جیسیکہ ساتویں شکل سے واضح ھوتا ھی اور اُسکو ایک شیشہ کي ھلکي ڈنڈي (ت) میں لگاکر محبوس کریں تو نہایت عمدہ برق نما آلہ بنیگا اِسلیئے کہ اگر کسي جسم معمول البرق کو تار کے سرے (م) یا (ن) سے چھواویں تو وہ دونوں تنکے اُس جسم کي برقیہ قوت کي جہت سے مرکز جذب سے منفرج ھو جاوینگے اور اگر کسي دوسرے جسم کو جو

شکل هفتم

قوت برقیہ مخالف سے معمول ھووے اُس تار کے سرے (م) یا (ن) سے چھواویں تو دونوں تنکے مرکز جذب کي جانب مائل ھونگے اور پہر اگراِس برق نما کو ایسے جسم سے چھواویں جو اُسي قسم کي برق سے معمول ھو جس سے کہ ابھي اُس کو چھو چکے تھے تو یہہ دونوں تنکے اُسکي قوت برقیہ کے باعث سے مرکز جذب سے زیادہ تر منفرج ھوجاوینگے † *

دفعہ ۱۸ واضح ھو کہ ابتک برقي تحریک کے مقدمہ میں منجملہ دو برقي قوتوں کے صرف ایک ھي قوت کے ظہور کا بیان کیا گیا مگر مزید تحقیقات سے دریافت ھوا کہ اگرچہ دستور کے موافق تحریک کے عمل سے ایک ھي قوت کا ظہور ھوتا ھی مگر حقیقت میں دونوں قوتیں

---

† اِس تجربہ میں پہلي مرتبہ تنکوں کے انفراج کا باعث سولھویں دفعہ کي رو سے یہہ ھی کہ وہ دونوں تنکے برق مشابہہ سے معمول ھوئے اور دوسري مرتبہ دفعہ مذکورہ کے بموجب اُن کے باھمي جذب و کشش کا باعث یہہ ھی کہ اُن دونوں میں مخالف برقیں جمع ھوئیں اِسلیئے کہ اِس بار اُنمیں پہلي برقیہ قوت کا اثر ابتک باقي تھا اگر باقي نہوتا تو اتصال اُن میں نہوتا بلکہ انفراج اُن میں پایا جاتا اور تیسري بار اس قوت کے تماس سے جو اتصال کا باعث پڑي تھي انفراج کا واقع ھونا اِس سبب سے ھوا کہ پہلي بار والي قوت کي تاثیر اُن میں باقي نرھي بلکہ دوسري اور تیسري مرتبہ کي مماست سے ایک مشابہہ قوت سے معمول ھوگئے جسپر دفعہ مذکورہ کي روسے انفراج مترتب ھوا اِسلیئے کہ دو مشابہہ قوتوں کے مقابل ھونے پر انفراج ہي مترتب ھوتا ھی — مترجم

پیدا ہوتي ہیں اور تصدیق اِس کلام کي مفصلہ ذیل تجربہ سے واضح ہوتي ہی چنانچہ اگر اُس مہرہ کو جس سے شی برقي کو متحرک کرتے ہیں محبوس کیا جاوے یعني اُس کے برقي اثر کو اور جسم میں منتقل نہونے دیں تو وہ مہرہ ہلکي پھلکي چیزوں کو کھینچیگا مگر جذب اُس کا اُس جسم معمول البرق کے جذب سے جسمیں مہرہ کي رگڑ سے برق متحرک ہورے مخالف ہوگا باقي وجھہ اِس بات کي کہ یہہ قوت تحریک برقي کي معمولي صورتوں میں کس باعث سے ظاہر نہیں ہوتي یہہ ہی کہ وہ مہرہ کسي شی ناقل البرق سے اکثر متصل ہوتا ہی مثلاً ہاتھہ کا اتصال ایسا ہی کہ اسکي جہت سے مہرہ کي بجلي ہمارے بدن میں سے گذر کر زمین میں غائب ہو جاتي ہی اور وہ عمل مہرہ میں باقي نہیں رہتا آٹھویں دفعہ کو ملاحظہ کرنا چاہیئے *

گیارھواں تجربہ

اِس بات کي توضیح میں کہ تحریک برقي کي ہر قسم و صورت میں بجلي کي دونوں قوتیں پیدا ہوتي ہیں

شیشہ کي چھڑي یا لاکھہ کي بتي کے گرداگرد ایک چوڑا چکلا ٹکڑا ریشمي کپڑے کا یا ایک چوڑا فیتا ریشمي لپیٹیں تاکہ وہ بتي حابس البرق دستہ کا کام دیوے بعد اُس کے اِس دستہ سے بقدر اوسي کے ایک شیشہ کا چوڑا چکلا ٹکڑا خوب خشک اور تھوڑا سا گرم کرکے رگڑیں اور تھوڑي رگڑ کے بعد ریشم اور شیشہ دونوں کو دیکھیں کہ وہ شیشہ اور دستہ ہلکي پھلکي چیزوں کو کھینچیگا مگر برقي حالات اُن کے مختلف ہونگے یعني ایک اپني طرف کھینچیگا اور دوسرا اپنے پاس سے الگ کریگا اور یہہ عجیب تماشا اُس محبوس البرق دھاتي پترے سے مشاہدہ ہوسکتا ہی جو کسي مناسب سہارے سے لٹکایا جاوے جیسیکہ پچھلے تجربہ میں مذکور ہوا بلکہ ایک موٹي جھوٹي سوکھي اون یا لاکھہ گندھک کي بتي سے بھي یہہ تجربہ کیا جاسکتا ہی *

دونوں مخالف قسموں کي برق کا مدار سطح متحرکه کي قسم و خاصيت پر هوتا هے

دفعه ۱۹ اُس بجلي کي قسم جو رگڑ سے پيدا هوتي هے صاف
و مصکوک کے اصطکاک مخصوص پر منحصر هوتي هے مثلاً اگر
کسي شيشه کي چهڑي کو سفيد ريشم سے رگڑيں تو اوس ميں وہ
خاص قسم کي بجلي ظاهر هوگي جسکو هم زجاجي يعني برق مثبت
کهتے هيں اور اگر اُسي شيشه کي چهڑي کو کسي بلي کي پيٹهه پر رگڑيں
تو اُسميں وہ مخالف برق حاصل هوگي جسکو هم رال والي يعني برق
منفي بولتے هيں اور وہ شيشه جو ريشم سے رگڑا جاوے معمول برق مثبت اور
وہ لاکهه کي بتي جو ريشم سے هي رگڑي جاوے معمول برق منفي اور
برخلاف اُس کے جو ريشم که شيشه سے رگڑا جاوے وہ معمول برق منفي
مگر لاکهه کي بتي سے رگڑا جاوے تو وهي معمول برق مثبت هوجاتا هے
اور تصحيح و تصديق اِن باتوں کي سهل الحصول تجربوں کے ذريعه سے
بکمال اطمينان هوسکتي هے چنانچه طريق اُس کا يهه هے که ايک ايسے
برق نما دهاتي پترے کو جو چوتهي شکل ميں مذکور هوا برق مثبت يا
برق منفي سے معمول کريں جيسے که پندرهويں دفعه ميں لکها گيا اور بعد اُسکے
ايک گرم ميلے کچيلے موتے جهوتے بهورے کاغذ کو لاکهه کي بتي سے رگڑيں
اور بعد اُسکے ديکهيں که اگر وہ پتر برق مثبت سے معمول هوگا تو لاکهه اُس
پتر کو کهينچيگي اور وہ کاغذ اُسکو دفع کرے گا اور اگر اُس کاغذ کو گرم
شيشه سے رگڑيں تو وہ شيشه معمول برق مثبت هوجاويگا جسکا ثبوت يهه
هے که وہ معمول برق مثبت پتر کو دفع کريگا † اور وهي پترا معمول برق
منفي کاغذ کي جانب کو کهينچيگا ‡ اور اگر ريشمي فيتے کو لاکهه کي بتي
سے رگڑيں تو لاکهه معمول برق منفي اور فيتا معمول برق مثبت هوگا اور

---

† اِس ليئے که دونو مشابه برقوں سے معمول هيں - مترجم

‡ اِس ليئے که دونو مختلف برقوں سے معمول هيں - مترجم

اگر دو فيتے ريشمي ايک سفيد اور دوسرا سياه خوب اچھي طرح گرم کرکے
پہلے ملا کر رکھے جاويں اور بعد اُس کے دو نو کو بندھي مٹھي ميں سے
نهايت جلد جلد کھينچ کر نکاليں تو وه دو نو الگ هونے پر ايک دوسرے
کو نهايت زور سے کھينچينگے چنانچه منجمله اُن کے سفيد فيته معمول
برق مثبت هوگا اور معمول برق مثبت پتر کو دفع کريگا اور سياه فيته
معمول برق منفي هوگا اور اُس پتر کو اپني جانب کھينچيگا واضح هو که
اِس قسم کے مختلف تجربوں سے يهه امر دريافت هوا که بلي کي پيٹھه
هر شے کے مقابله ميں معمول برق † مثبت هي اور بهت صاف شيشه
بھي اگرچه هر چيز کے مقابله ميں معمول برق مثبت هي مگر بلي کي
کھال کے مقابله ميں برق منفي هي اور لاکھه کي بتي بهت چيزوں کے
مقابله ميں معمول برق منفي هي مگر جب که دھات سے رگڑ کھاتي هي
تو معمول برق مثبت هوجاتي هي ‡ *

غرضکه امور مذکوره بالا سے يهه دريافت هوا که ايک هي شے دو نوں
قسموں کي برق کو حاصل کرسکتي هي اور کسي چيز کي رگڑ سے معمول

---

† يعني جب کسي چيز کو بلي کي پيٹه سے رگڑتے هيں تو بلي کي پيٹھه معمول برق مثبت اور وه شے معمول برق منفي هوجاتي هي اور مقابله سے يهي معني مراد هيں ــ مترجم

‡ واضح هوکه مثبت کو بمعني جاذبه اور منفي کو بمعني دافعه کهنا نچاهيئے اسليئے که جب يهه دونوں قوتيں يا وه چيزيں جنميں يهه مخالف قوتيں معمول و متحرک کي گئيں هوويں مقابل کيجاويں تو يهه مطلب غلط ٹهريگا اِس ليئے که بجاے اِس کے که وه دو نوں قوتيں جذب و دفع کريں اتصال اُن ميں واقع هوگا جيسے که دفعه ١٦ کے ملاحظه سے واضح هوتا هي اور نيز اُن مثبت قوتوں يا اُن چيزوں کے مقابله سے جو مثبت قوتوں سے معمول و متحرک هوتي هيں جذب و کشش کي جگهه انفراج و تباعد واقع هوگا غرضکه اِس سے واضح هوا که مثبت و منفي سے جاذب و دافع مراد نهيں اور يهي باعث پڑا که همنے اپنے ترجمه ميں يهه معني نه ٹهرائے بلکه اور انگريزي فاضلوں کي مانندان مخالف قوتوں کے نام مثبت ومنفي رکھے اور حقيقت يهه هي که اِن دونوں قسموں سے جذب و مدافعت دونو حاصل هوسکتے هيں ــ مترجم

برق مثبت اور کسيکي رگڑ سے معمول برق منفي هوجاتي هی چنانچہ اگر برق نما پتر کو برق منفي سے معمول کریں تو بهي یهي نتیجہ حاصل هوگا مگر جذب اور دفع آپس میں اُلٹ پلٹ جاویگا † یہہ پتر یاکوئي اور برق نما آلہ جسکا استعمال اُن تجربوں میں کیا جاتاهی ایک بازو والے عمود کے سہارے سے اچهي طرحسے لٹک سکتا هی جسکي صورت اُنیسویں شکل میں مندرج هی *

برقي اثر کا بیان

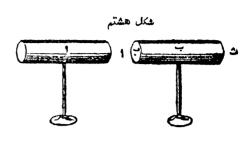
دفعہ ۲۰ جب کہ اصول اِس فن کے بیان هوچکے تو اب نئے نئے فروع اُس کے جو تحقیقات برق میں نہایت دلچسپ اور عالي مرتبہ سمجهے جاتے هیں بیان کیئے جاتے هیں مگر اب تک ایسي دافعہ جاذبہ قوتوں کا بیان کیا گیا تها جو جسموں میں اُس تحریک صریح کے ذریعہ سے جو چوتهي دفعہ میں مذکور هوئي یا انتقال متصل کے وسیلہ سے جو ساتویں دفعہ میں لکها گیا ظاهر هوتي هیں اور باوصف اِسکے ایک اور قسم کے برقي عمل کي مراعات ابتک باقي هی جو اجسام متحرکہ کے اُس اثر پر منحصر هی جو اجسام متوسط ‡ ناقل البرق پر مترتب هوتا هی اور نہایت محسوس هوکر دور دور تک اثر اپنا دکها تا هی اور نام اُسکا برقي اثر اور نام اُس کے نتیجہ کا حاصل اثر برقي هی *

بارهواں تجربہ

دو روغني شیشوں کے پایوں پر کاٹهہ یا دهات کے دو چهوٹے اسطوانے (ا) (ب) کو لگاکر محبوس البرق کریں جیسکہ آٹهویں شکل کے ملاحظہ سے واضح هوتا

† اِس لیئے کہ اِس تجربہ میں پتر کو برق مثبت سے معمول کیا تها جو برق منفي کے مخالف هی تو اب اُن کے نتیجے بهي مخالف هونگے — مترجم

‡ اجسام متوسط اور معتدل اُن جسموں سے مراد هی جو نہ معمول برق مثبت هوتے هیں نہ معمول برق منفي جیساکہ دفعہ ۱۵ میں بیان هوا پس جسم متوسط ناقل البرق وہ جسم هیں جو دو برتنوں میں سے کسي کے انتقال کي صلاحیت نہیں رکهتے — مترجم

هی طول اُن اسطوانوں کا تین اِنچهہ سے پانچ اِنچهہ تک اور قطر آن کا تین اِنچهہ کے قریب قریب اور آن کے سرے چپٹے هوویں اور یہہ دونوں اسطوانے ایسے فاصلہ پر رکھے جاویں

کہ وہ ایک انچهہ یا آس سے قدرے قلیل زیادہ هووے اور دونوں کا آمنا سامنا رهے بعد آسکے آس شیشہ کي نلي اور تار کو جیسیکہ دوسري شکل میں مندرج هی متحرک کریں اور منجملہ اُن دونوں اسطوانوں کے جواب محبوس ناقل البرق بن گئے جیسا کہ گیارهویں دفعہ سے واضح هوتا هی (ا) کے اسطوانے کو لتو کے تماس متواتر سے معمول البرق کریں اور بعد آس کے (ب) کے اسطوانے کے سرے (ث) کے متصل جو تهوڑے فاصلہ پر قایم هی دهاتي پتر یا کسي اور هلکي چیز کو جیسیکہ چهٹے تجربہ میں مذکور هوئي لیجاکر بغور و تامل دیکهیں کہ وہ پتر یا وہ هلکي شی سرے (ث) کي جانب کو کشاں کشاں آویگي بعد آسکے آس پتر کو (ب) کے اسطوانے کے (ب ث) سروں کے درمیان میں جگهہ جگهہ قریب لیجاکر ملاحظہ کریں کہ جوں جوں وہ پتر سرے (ث) سے بعید هوتا جاویگا تو آسیقدر قوت جاذبہ اسطوانہ (ب) کي گهتتي جاویگي یہاں تک کہ سرے (ب) کا جذب قریب العدم هوجاویگا اور اگر اسطوانہ (ا) معمول البرق کو آتهالیں تو اسطوانہ (ب) کے هر مقام کا جذب بالکل معدوم هوجاویگا جس سے یہہ بات دریافت هوتي هی کہ (ب) کے اسطوانہ کا معمول البرق هونا ایک عارضي امر تها اور سبب اسکا (ا) کے اسطوانہ کے اثر برقي پر موقوف و منحصر تها جو اِس قدر فاصلہ سے آسپر عمل کر رها تها *

تیرھواں تجربہ

اِن دونوں ناقل البرق اسطوانوں کو پہلے دستور کے موافق باہم متحاذي رکھیں اور (ا) کے اسطوانہ میں برقي عمل پہونچاویں اور برق نما پتر کو (ا) کے اسطوانہ سے چھواکر مدفوع اُس کا بناویں اور بعد اُس کے اُس برق نما پتر کو اسطوانہ (ب) کے دور کے سرے (ث) کے متصل لیجاویں تو یہہ پتر سرے (ث) کا بھي مدفوع ہوجاویگا جس سے یہہ امر واضح ہوتا ھی کہ دونوں اسطوانوں کے برقي حالات یکساں † ھیں مگر جوں جوں پتر مدفوعہ کو سرے (ث) کي جانب سے پاس والے سرے (ب) کیطرف لیجاوینگے تو اسطوانہ (ب) کا اثر دافعہ کم ہوتا جاویگا یہانتک کہ عین سرے (ب) پر بالکل معدوم ہوجاویگا *

دفعہ ۲۱ اگر (ب) کے اسطوانہ ناقل البرق کا حال اُسوقت کا ٹھیک ٹھیک دریافت کیا جاوے جب کہ وہ اسطوانہ معمول البرق (ا) کے برقي اثر سے معمول ہوتا ھی تو یہہ بات دریافت ہوگي کہ اُسکے سرے (ب) اور (ث) مخالف برقي حالتوں سے موصوف ہوتے ھیں اگرچہ منجملہ ان دونوں مخالف حالتوں کے صرف ایک حالت دور کے سرے (ث) میں جب نمایاں ہوتي ھی کہ ناقل البرق اسطوانہ (ب) معمول البرق ناقل اسطوانہ (ا) کے برقي اثر سے معمول ہوتا ھی مگر تجربہ مذکور میں تھوڑي سي تبدیل و تغیر سے دوسري مخالف حالت بھي ظاہر ہوسکتي ھی *

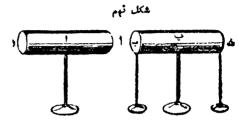
چودھواں تجربہ

(ب) کے اسطوانہ ناقل البرق مذکورہ شکل ھشتم کے سروں والے (ب) (ث) چاندوں کو ایسے کاغذ یا پتلي لکڑي یا لوھے کي چادر سے بناویں

† اِسلیئے کہ اِس تیرھویں اور اِس سے پہلے کے بارھویں تجربہ سے یہہ بات دریافت ہوئي کہ جب ایک اسطوانہ کا دایاں سرا پتر کو جذب کرتا ھی تو دوسرے اسطوانہ کا دایاں سرا بھي اُسکو کھینچتا ھی اور جب دفع کرتا ھی تو دوسرے کا بھي وھي سرا اُسکو دفع کرتا ھی — مترجم

جسکي موٹائي اِنچھہ کے آٹھویں حصہ سے کچھہ زیادہ هووے اور اُن
چاندوں کو پتلے پتلے شیشہ کي چھڑوں کے سہارے پر لگاویں جیسیکہ نویں

شکل نہم

شکل سے ظاهر هی مگر
اُنکو ایسي طرح لگاویں
کہ اسطوانہ (ب کے
مقابل کے سرے اُن
چھڑوں پر اچھي طرح

جم کر بیٹھہ جاویں بعد اُس کے (ا) کے اسطوانہ کو بطور مذکورہ تجربہ
دوازدهم کے معمول البرق کریں اور جب کہ اسطوانہ (ب) کا سرا (ب)
اسطوانہ (ا) کے برقي اثر سے معمول هووے تو اُس کو حابس البرق
شیشہ کي چھڑي سے جسکے سہارے پر وہ سرا کھڑا هوا هی سرکا دیں یعني
الگ کر لیں تو اب یہہ مشاهدہ هوگا کہ (ب) کا چاند برق نما
پتر کو اپني طرف اُس حال میں کھینچیگا کہ وہ پتر معمول البرق اسطوانہ
(ا) کا مدفوع هوگا اور جب کہ پتر (ا) کے اسطوانہ کا مجذوب هوگا تو
(ب) کا چاند اُس کو دفع کریگا جس سے یہہ واضح هوگا کہ (ب) کے
چاند میں مخالف برقي قوت موجود هی یعني اگر (ا) کا اسطوانہ برق
مثبت سے معمول هو تو (ب) کا چاند برق منفي کا معمول هوگا اور اگر
(ا) کا اسطوانہ برق منفي سے معمول هو تو (ب) کا چاند برق مثبت
کا اثر قبول کریگا (سولهویں دفعہ کو ملاحظہ کرنا چاهیئے) بعد اُس کے
اگر دور کے چاند (ث) کو بطور مذکورہ بالا سرکاویں تو اولٹا نتیجہ حاصل
هوگا یعني (ث) کا چاند پہلے طریقہ پر برق نما پتر کو جب کھینچیگا کہ
وہ پتر (ا) کے اسطوانہ کا مجذوب هوگا اور اُسوقت اُسکو دفع کریگا جبکہ
وہ (ا) کے اسطوانہ کا مدفوع هوگا جس سے یہہ ثابت هوتا هی کہ (ث)
کے چاند کي برقي حالت ویسي هی جیسیکہ (ا) کے اسطوانہ کي هی
غرض کہ اِس چاند کا کاغذ یا پتلي لکڑي سے بنایا جانا اور (ب) کے

لسطوانه ميں (ا) کے اسطوانه کي جگهه لگايا جانا اصل نتيجه ميں کچهه مخل نهيں هوتا *

بيان اِس بات کا خاص اِس مقام پر بيجا و بيفائده نهيں که اگر (ب) کے اسطوانه کو کچهه بڑهايا جاوے يا زمين سے اُس کو ملايا جاوے يعني زمين اِنتقال برق کا وسيله تهرے اور اُسکے چاند (ب) کو اُس حالت ميں الگ کيا جاوے جبکه وه (ا) کے اسطوانه کي برقي اثر سے مغمول هووے تو اُس چاند کے آس پاس برقي اعتدال کي خلل پذيري يعني تحريک برقي بڑي نمود و نمايش سے نمايان هوگي اگرچه وه تحريک برقي جو برقي اثر کے عمل سے واقع هوتي هى على‌الخصوص ايک ناقل‌البرق متوسط‌ميں ظاهر هوتي هى مگر صرف اُوسي پر موقوف و منحصر نهيں هوتي چنانچه مزيد تحقيقات سے دريافت هوا که که خاص معمول البرق اجساموں ميں بهي ايک طرح کا برقي اثر موجود هوتا هى جو آس پاس کے جسموں سے اُنپر عکس کي مانند لوت کر پڑتا هى اور جسکے ظهور سے اُنکي اُس حالت ميں فرق و تفاوت آجاتا هى جو اُس سے پهلے اُنميں موجود هوتي هى *

پندرهواں تجربه

(ب) کے اسطوانه کو معمول برق کرکے برق نما کے ذريعه سے اُسکے سرے کے دونوں چاندوں کے اثر دافعه کو اِمتحان کي نظر سے ديکهيں بعد اُس کے اگر (ا) کے اسطوانه ناقل البرق کو اُس وقت اُس کے سامنے کريں که يهه اسطوانه متوسط معتدل حالت ميں اور زمين سے ملا هوا هو تاکه برق اُس ميں سے زمين کے اندر اِنتقال کرسکے تو بلا شبهه اِسصورت ميں دور کے سرے (ٹ) پر قوت دافعه کا اثر بهت تهوڑا اور قريب کے سرے (ب) پر پهلے کي نسبت بهت زياده معلوم هوگا اور اگر اِن دونوں سروں کے چاندوں کو پهلے دستور کے موافق اُنکے حابس‌البرق سهاروں کے وسيله سے گونه سرکاويں تو قريب

کے سرے (ب) کي قوت دافعہ دور کے سرے (ث) کي قوت دافعہ کي نسبت بہت زيادہ ثابت ہوگي يہاں تک کہ بعض بعض حالتوں ميں (ث) کا چاند بالکل متوسط معتدل ہوجاويگا بلکہ مخالف قوت کي حالت اُس سرے ميں واضح ہوگي † *

برقي اثر کے پہونچانے ميں مختلف چيزوں کي مختلف اِستعدادونکا بيان

دفعہ ۲۲ واضح ہو کہ تجربات مذکورہ بالا ميں يہہ مسلم سمجھا گيا تھا کہ ہوا کے وسيلہ سے برقي اثر عمل کرتا ہي مگر عامل و معمول جسموں ميں اگر اور کوئي شي برقي ہوا کے سوا حائل کيجاوے تو بھي يہي نتيجہ حاصل ہوگا بلکہ بعض بعض برقي چيزيں باقي چيزوں کي نسبت برقي اثر کے ايصال کو زيادہ تر سہل و آسان کرديتي ہيں چنانچہ اگر ايک پتلے پترے برق‌نما کو شيشہ کي ہانڈي کے سہارے سے رکھيں جيسيکہ دفعہ ۲۱ کي بائيسويں شکل ميں مذکور ہوگي اور درميان اُسکے اور اسطوانہ (ب) کے دور والے سرے (ث) مندرجہ شکل هشتم ايک اِرتباط اور توسل قايم کريں اور يہہ تسليم کريں کہ يہہ اسطوانہ اب بھي پہلي طرح سے (ا) کے اسطوانہ کا معمول يعني اُسکے برقي اثر سے متاثر ہي اور اُن دونوں کے بيچ ميں ہوا حايل ہي اور بعد اُسکے اگر صاف چپڑا لاکھہ يا گندھک کے ٹکڑے کو (ا) (ب) کے پاس والے سرونکا حايل بناويں تو وہ پتر اُس جسم کي جانب جو اُس کے پاس لاياجاوے پہلے کي نسبت جبکہ صرف

---

† اِس تجربہ سے يہہ بڑا مطلب ثابت ہوا کہ جب کسي جسم معمورالبرق کا برقي اثر کسي پاس کے جسم پر گرتا ہي تو وہ عکس کے طريقہ پر خاص اُسپر ہي پڑتا ہی اور اُسکي پہلي حالت کو بدل ڈالتا ہي اِس ليئے کہ اِس تجربہ ميں اسطوانہ (ب) کا سرا (ب) جسقدر پہلے (ث) کے سرے سے قوت دافعہ ميں غالب تھا اُس سے زيادہ جب غالب ہوگا کہ اسطوانہ (ا) پر برقي اثر اُسکا گرے اور وہي اثر عکس کي مانند اسطوانہ مذکورالصدر پر لوٹ کر پڑے — مترجم

هواهي حايل تهي بهت زور سے کهچيگا اور نام اِس فرق کا جو دربابِ سهل و آسان کرنے برقي اثر کے ايصال کي برقي چيزوں کي قوتون ميں پايا گيا فراقي صاحب اُسکے موجد نے ايصال برقي اثر کي مخصوص اِستعداد رکها واضح هو که اِس قوت کي چهان بين اب بهي چلي جاتي هى اور وه فرق و تفاوت جو چيڑا لاکهه اور هوا کي اِستعداد ايصال اثر برقي ميں پايا جاتا هى باهم وه نسبت تقريباً رکهتا هى جو ايک صحيح کو ايک صحيح اور چهه کسر اعشاري سے هوتي هى *

دفعه ۲۳ واضح هو که يهه عمل خاص جسکو برقي اثر بولتے هيں دافعه جاذبه دونوں قوتوں کے ظهور کے ليئے ضروري هى اور اُن سے کبهي منفک نهيں هوتا بلکه غالباً اُن دونوں سے پهلے موجود هوجاتا هى يعني جبکه جذب و دفع کي ساري صورتوں ميں جذب کي اِستعداد اور دفع کي قابليت جسموں کو اول حاصل هوجاتي هى تو تب کوئي جسم مدفوع يا مجذوب اُنکا هوتا هى ورنه بدون اِس اِستعداد خاص کے کوئي تاثير اِس قسم کي اُنميں پيدا نهيں هوتي نظر بريں کسي شى برقي متحرک اور معمول البرق ناقل کي تاثير جذب اُن برقي شيؤں پر جو برقي اثر سے بهت کم متاثر هوتي هيں اُسکي نسبت بهت تهوڑي پڑتي هى جو ايسے ناقلوں پر پڑتي هى که وه برقي اثر سے نهايت متاثر هوتے هيں يعني برقي اثر کے قبول کرنيکي زياده قابليت رکهتے هيں *

سولهواں تجربه

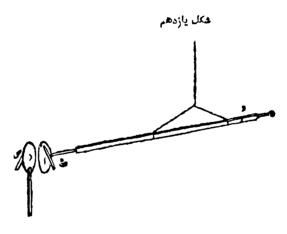
جذب اور دفعه دونوں برقي اثر کے ملزوم هوتے هيں

چنانچه لکهنے کے کاغذ کي دونوں طرفوں پر ليئي سے مهره‌دار کاغذ کے دو ٹکڑے ايسي طرح چپکا ويں که وه خشک هوکر وصلي بنجاويں بعد اُسکے ايسا چاند اُس کاغذ کا کتريں جسکا قطر تخميناً تين اِنچهه کا هووے اور اُسکے ايک طرف پر ايک دهاتي پتر ايسي طرح لگاويں که وه اُس پاس

اُسکی سطح کے بلا تکلف لٹکا رهی جیسیکه دسویں شکل سے واضح

شکل دهم

هوتا هی اور لگانا اُسکا کوئی بڑی بات نهیں چنانچه
ایک کاگ کے پتلے ٹکڑے سے پتر کو جوڑ کر اُس کاگ
کو تهوڑی گاڑهی لیئی سے چاند میں لگا دیں اور
بعد اُسکے اُس چاند کو ایک پرکار شیشه کے پتلے لانبے ٹکڑے میں ایسی
طرح جوڑیں که وه ٹکڑا اُس پتر کی سمت پر عمود کی طرح قایم هووے
اور پهر اُسکو لاکهه کے ذریعه سے ایک هلکی پهلکی شاخ صنوبر کے سرے میں
جوڑیں اور پهر اُس شاخ کو ایک پتلے ریشمی ڈورے سے کسی چهت میں
لٹکادیں جیسیکه گیارهویں شکل سے ظاهر هی اور جبکه یهه کام پورا هوچکے

تو اِس مجموعه
کے بوجهه کو ایک
چهوٹی تناوت اور
ایک پهسلنے والے
بات (و) کے ذریعه
سے ایسی طرح
تولیں که وه کل
مجموعه ایک
مرکز کے گرد بے
تکلف گهومنے لگے

اب اگر چاند (ا) کے قریب ایک محبوس معمول البرق چاند
(د) کو جو برق مثبت یا منفی سے معمول هووے لیجاویں تو پتر (ت)
اپنے چاند کے پاس سے اوچهل کر بهاگیگا اور اُس سے ایک فاصله پر الگ
تهلگ رهیگا † اور جبکه ایک ایساهی برق نما پتر (س) کا (د) کے چاند کے
اُس رخ کی پشت پر لٹکایا جاوے جو چاند (ا) کے مقابل میں هی تو
بهی وه ایک فاصله پر اُس سے الگ هوجاویگا اور وه پتر (ا) کے متوسط

---

† اِس انفراج کا یهه باعث هی که چاند اور پتر دونوں چاند (د) کے برقی
اثر کی بدولت مشابه برقوں سے معمول هوئے — مترجم

چاند کے پاس جانے سے جھکاؤ اپنا اُسکي جانب کو جتاویگا اور اوسیوقت
میں (د) و (ا) کے دونوں چاند بھي ایک دوسرے کو باہم کہینچینگے
اور چندے باہم کشاکش رہیگي † *

تجربہ مذکورہ میں یہہ چند باتیں مشاہدہ میں گذرتي ہیں پہلے
چاند (د) کے برق نما پتر (س) کا اِنفراج اُس برقي اثر کي بدولت
جو اُس میں اوسي چاند سے پہونچا سولھویں دفعہ کو دیکھنا چاہیئے
دوسرے علحدہ ہونا (ت) کے برق نما پتر کا اسي قاعدہ کے موافق برقي
اثر سے بیسویں دفعہ کو ملاحظہ کریں تیسرے (س) کے برق‌نما پتر کاچاند
(ا) سے ملنا جو اِس سبب سے واقع ہوا کہ چاندوں (ا) (د) کي
مخالف برقوں کا میلان آپس کے ملنے پر ہوا ۱۶ و ۱۷ دفعہ ملاحظہ
طلب ہی چوتھے وہ قوت جاذبہ جو برقي اثروں کے ذریعہ سے پیدا ہوئي *

سترھواں تجربہ

(ا) (د) کے دونوں چاندوں کو ایک قسم کي برق سے معمول کریں
اور جب کہ ان کے پتر الگ ہوکر کشادہ ہوویں (ا) کے چاند کے
قریب (د) کے چاند کو لیجاویں جیسیکہ پہلے عمل درآمد ہوئي اِس
عمل کے ذریعہ سے دونوں پتر اپنے اپنے چاندوں سے بہت زیادہ کشادہ
ہوجاوینگے اور اُسیوقت وہ چاند بھي ایک دوسرے کو اپنے اپنے قرب سے
الگ کرینگے اور پتروں کي زیادت انفراج کا یہاں یہہ باعث ہی کہ ایک
چاند کا برقي اثر دوسرے چاند پر پڑتا ہی اور یہہ برقي اثر ٹھیک
ٹھیک اوسیطرح سے عمل کرتا ہی جیسیکہ ۱۶ تجربہ کے پہلے حصہ میں

---

† یہہ باہمي کشاکش اِس لیئے واقع ہوئي کہ پتر اور چاندوں میں مختلف
برقیں موجود ہوئیں کیونکہ (ا) کے چاند پر (د) کے چاند کے برقي اثر پڑنے سے (ا)
کے چاند میں اِس قاعدہ کلیہ کے بموجب برق مخالف پیدا ہوئي کہ جب کسي برقي
اثر سے دوسرے جسم کي برق متحرک ہوتي ہی تو وہ اُس جسم کي برق سے
مخالف ہوتي ہی جسکے برقي اثر کي بدولت وہ متحرک ہوتي ہی — مترجم

متوسط چاند (ا) پر پڑا تھا غرض کہ ان دونوں تجربوں کے مشاہدہ سے یہہ بات اچھي طرح واضح ہوتي ہی کہ برقي جذب و دفع کي نمود و نمایش سے پہلے ایک اور سامان یعني برقي اثر مہیا ہوجاتا ہی جسپر جذب اور دفع دونوں موقوف و منحصر ہوتے ہیں *

اتھارواں تجربہ

دونوں چاندوں کو مختلف برقوں سے معمول کریں اور بدستور سابق ایک چاند کو دوسرے کے پاس لاویں اور اِس عمل کے ذریعہ سے (س) (ت) کے پتر جو اپنے چاندوں سے دور دور ہوگئے تھے اب باہم ملاقي ہونے پر نہایت مایل ہونگے بعد اس کے وہ چاند ایک دوسرے کو جذب کرینگے اور اِس تجربہ میں (س) (ت) برق نما پتر اپنے اپنے چاندوں کے باہمي برقي اثر کے باعث سے سولھویں تجربہ کي پچھلي صورت کي مانند ایسي طرف میں ملاقي ہونگے جو سترھویں تجربہ کي جانب کے مخالف ہوگي اِس لیئے کہ دونوں مخالف برقوں کا میلان بموجب دفعہ ۱۶ کے آپسمیں ملاقي ہونے پر ہی اگرچہ یہہ تجربہ اور سولھواں تجربہ حقیقت میں ایک ہي ہیں مگر فرق اتنا ہی کہ اِس تجربہ میں دونوں چاند مستقل معمول البرق کیئے گئے اور اُن کي برقیں مختلف ہیں حالانکہ سولھویں تجربہ میں منجملہ ان دونوں چاندوں کے ایک چاند متوسط اور اپني عارضي غیر مستقل برق کے لیئے چاند معمول البرق مستقل کا محتاج متوسل تھا *

بیان اِس کا کہ جسموں کي سطحوں پر برقي عمل محصور رہتا ہی

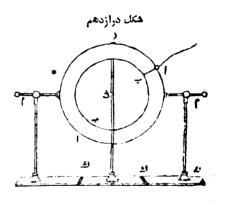
دفعہ ۲۴ واضح ہو کہ برقي عمل کے مشہور وصفوں میں سے یہہ وصف بھي بیان کے قابل ہی کہ برقي اثر اور برقي جذب اور نیز برق سے کسي جسم کا معمول ہونا اجسام ناقل البرق کے سطحوں پر محصور و موقوف

نهيں بلكه اس قسم كے مادوں پر بهي منحصر نهيں جنسے اجسام مذكورہ
مركب هوتے هيں مثلاً كوئي محبوس ناقل البرق ٹهوس هو يا كهوكهلا هو
يا دهاتي هو يا اور كسي ناقل مادہ سے مركب هو غرض كه كيساهي هو
مگر وہ برقي عمل جسكے قبول كے وہ قابل هى اور معمول هونے كے بعد وہ
اثر اور جذب برقي جو اس سے ظهور ميں آوے هر صورت ميں ٹهيك
ٹهيك برابر اور يكساں هوتا هى هاں فرق اِس قدر هى كه مثل لكڑي وغيرہ
ناقص ناقلوں كو بعض بعض صورتوں ميں برق كے جمع كرنے اور پهر منتقل
كرنے ميں تهوڑا عرصه لگتا هى اور مثل دهات وغيرہ كامل ناقلوں كا عمل
آسيدم نرت پهرت ظاهر هوجاتا هى جوں هي كه وہ برق كو قبول
كرتے هيں *

كاونڈش صاحب نے جو ايسے بڑے فاضل اور ذهين و ذكي تهے كه
اُن كي رياضيات اور طبعيات كي مهارت كي بدولت انگريزي علموں اور
فنوں نے ترقي روز افزوں اور عزت بے پاياں حاصل كي سنه ۱۷۷۵ع ميں
معمول البرق اجساموں كے حالات دريافت كيئے چنانچه اُن كي قلمي
تحريروں سے دريافت هوتا هى كه اُنهوں نے اپنے بڑے معقول تجربوں كے
ذريعه سے قريباً تمام اُن بڑي حقيقتوں كو جو سنه ۱۷۸۵ع اور بعد اُس كے
پچهلے برسوں ميں فرانس كے بادشاهي مدرسه علوم و فنون كي سرگذشتوں
ميں مشتهر و معروف هوئيں پهلے پهل هي معلوم نهيں كيا بلكه بهت سي
اور ايسي حقيقتوں كو بهي اُنهوں نے دريافت كيا تها جنكي بهت تهوڑي
مدت سے چهان بين هو رهي هى اور يهه تحقيق اُن كي اِس لحاظ سے
بڑي حيرت خيز اور نهايت تعجب انگيز هى كه اُس زمانه ميں برقي
علم نے چنداں ترقي نه پائي تهي چنانچه اُس حكيم نے ايك ايسے
محبوس كهوكهلے كرہ كي برقي حالت كو جو برق سے معمول كيا گيا تها
بطريق مفصله ذيل دريافت كيا جسكا حال آسيكے لفظوں ميں تا بمقدور
اختصار سے بياں كيا جاتا هى *

اُنیسواں تجربہ

اِس تجربہ سے مقصود اُس کا یہہ تھا کہ یہہ امر اچھي طرح سے دریافت ہوجاوے کہ جب ایک محبوس کھوکھلا کرہ معمول برق کیا جاوے اور اُس میں اور ایک اور ایسے چھوٹے کرہ میں جو اُسکے اندر رکھا جاوے کسي ناقل البرق کے ذریعہ سے علاقہ پیدا کیا جاوے تو یہہ چھوٹا کرہ کسي طرح کم یا زیادہ برق مثبت یا برق منفي سے معمول ہوگا یا نہیں اور اِس تجربہ سے جذب و دفع کا قاعدہ بھي دریافت کرنا چاہا چنانچہ اُسنے اِسي غرض سے (ب ب) کے کرہ کو جو بارھویں شکل میں مندرج ہی

شکل دوازدھم

اور قطر اُس کا ایک فٹ کي قدر ہی ایک محبوس مدور نما لک دار شیشہ کي چھڑي (د ث) پر چڑھایا اور (د ا) اور (د ا) کے دو کھوکھلے نصف کروں سے اُسکو ڈھانپا اور دروني اور بیروني دونوں کروں کے بیچ میں (ب ا) کي جگہہ ایک انچھہ کے چار دسویں حصوں کي قدر خالي چھوڑي غرض کہ ترکیب مذکور سے بیروني کرہ جو دو حصوں (د.ا) (د ا) پر منقسم ہی تیرہ اِنچھہ کے قطر کا بن گیا اور اُن دونوں نصف کروں کو ایک ایسے مستطیل چوکھٹے سے محبوس کیا جو لطیف کارگر جوڑ بندوں کے ذریعہ سے ایسي طرح پلٹ جاتا تھا کہ اُس کے پلٹنے سے (ب ب) کا اندروني کرہ صاف کھل جاتا تھا اور دونوں بیروني نصف کروں سے الگ تھلگ رھتا تھا یہہ عمل اِس شکل سے حابس سہاروں (ک م) اور (ک ک) اور (م) کے پھسلنے والے ٹکڑوں کي وساطت سے ظاہر ہوتا ہی بعد اُس کے بیروني کرہ کي سطح پر معین

نقطہ (ا) میں ایک چھوٹا سا پیتل کا تار (ا ب) کا دونوں کروں میں اسغرض سے لگایا گیا کہ آنمیں عارضي اتصال قایم ہوجاوے اور تار مذکور کے سرے میں ریشمي دھاگا حابس البرق اِس لیئے باندھا گیا کہ اُس دھاگے کے وسیلہ سے اُس تار کو باساني باہر کھینچ سکیں † غرضکہ اِس تمام ترکیب کے بعد اُس حکیم نے بیروني کرہ کو برق سے معمول کیا صورت مذکورہ بالا کے ملاحظہ سے ظاہر ہی کہ اگر کسیقدر برقي عمل اِس تمام نظام مذکور میں پھیلنے پر مائل ہوتا تو پیتل کے تار (ا ب) ناقل البرق کے وسیلہ سے بلاتکلف پھیل سکتا تھا مگر وہ حکیم بیان کرتا ہی کہ مینے پیتل کے تار (ا ب) کو جو اندر باہر کے کرونکو ملاتا تھا باہر کو کھینچا اور اِس لیئے کہ وہ تار ریشمي دھاگے کے سہارے سے کھینچا گیا تھا تو بیروني کرہ اور دروني کرہ کي برق کسي آؤر جسم میں منتقل نہوسکتي تھي بعد اُسکے جلد مینے بیروني کرہ کو الگ کیا اور دروني کرہ سے پتہ ایلڈر یعني درخت ایلڈر کے گودے کي دوگھنڈیاں جو باریک سوت کے دھاگوں میں بندھي ہوئي تھیں اِس بات کے دریافت کرنے کي غرض سے لگائیں چھوائیں کہ دروني کرہ برق مثبت یا منفي سے تھوڑا بہت معمول ہوا یا نہیں اور یہہ آلہ برق نما (یعني گھنڈیاں) شیشہ کي حابس چھڑي کے سرے میں لگا ہوا تھا اور چھڑي کے جس مقام سے اُس کرہ کو چھونا منظور تھا اُس جگہہ کو ٹین کے چھوٹے ٹکڑے سے ‡ منڈھا تھا غرضکہ نتیجہ اُسکا یہہ ہاتھہ آیا کہ اگرچہ یہہ تجربہ پے درپے آزمایا گیا مگر وہ گھنڈیاں متفرق نہ ہوئیں اور برق کا آؤر کوئي نشان بھي اُنسے ظاہر نہوا معلوم ہوتا ہی کہ اِس تجربہ میں ہرطرحکي احتیاط

---

† دوسرا مقصود اُس ریشمي دھاگے کے باندھنے سے یہہ ہی کہ جب تار کو اُس کے ذریعہ سے باہر نکالیں تو برق اُس کي ہاتھہ میں منتقل نہو جاوے اِس لیئے کہ ریشم حابس ہی ورنہ برق اُس کرہ میں قایم نرہیگي بلکہ تجربہ کرنیوالے کے بدن سے گذر کر زمین میں غایب ہوجاویگي —— مترجم

‡ واضح ہو کہ ٹین اوہا اِنتقال برق کي بڑي صلاحیت رکھتا ہی اور اِسي لیئے شیشہ کي چھڑي کے سرے کو اُس سے منڈھا تاکہ برق اُسکي جانب مائل ہوکر گھنڈیوں پر تاثیر اپني ڈالے - مترجم

برقي گئي تھي چنانچہ وہ شکل ایسي بنائي گئي تھي کہ بیروني نصف
کروں کے الگ کرتے هي برق اُن میں سے بہت جلد فرو هوجاتي تھي
یہاں تک کہ بعد اُسکے کوئي برقي عمل اُن سے ظاهر نہوسکتا تھا *

بعد اُسکے اُس حکیم نے یہہ سوچ سمجھکر کہ جب بہت تھوڑي برق
اپنے آلہ برق نما سے اُسکي معمولي حالت میں محسوس نهوئي تو پھر
اُسکو کسطرح دریافت کیا جاوے اِس غرض سے شکل هفتم کي مندرجہ
گولیوں یعني گھنڈیوں میں ایک کمزور منفي یا مثبت برق کو پہونچایا
اور دریافت کیا کہ اِس طریقہ سے دروني کرہ کي اِسقدر برق زاید یعني
مثبت کو جو بیروني کرہ کے برق کے ساتھویں حصہ سے بھي تھوڑي هووے
محسوس کیا جاسکتا هی اور اِس تجربہ سے یہہ نتیجہ نکالا کہ اگر پہلے
تجربہ میں کسیقدر برق زائد دروني کرہ میں موجود هوگي تومقدار اُسکي
بیروني کرہ کي برق کے ساتھویں حصہ سے بلا شبہہ کم هوگي مگر وہ صاحب
خیال کرتے هیں کہ یہہ صرف گمان هي گمان تھا اِس لیئے کہ دروني کرہ
کے کسیقدر برق سے معمول هونیکي کوئي وجہہ معقول پائي نہیں گئي
اگرچہ تجربہ مذکورہ بالا سے جو سیدھا سادھا اور بہت پورا پورا هی یہہ
بات ثابت هوتي هی کہ عام مادوں کي سطحوں هي پر برق کا میلان
هوتا هی یعني صرف سطح هي معمول هوتي هی اور برق اُنکے جسم کے
اندر دخل نہیں کرتي مگر مفصلہ ذیل تجربہ بھي جو حکیم مذکورالصدر
کے تجربہ کا عکس هی کسي طرح سے کم درجہ نہیں رکھتا *

بیسواں تجربہ

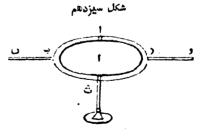
دروني کرہ (ب ب) مندرجہ شکل دوازدهم کو برق مثبت یا منفي
سے ایسے معمول کریں کہ پہلے بیروني نصف کروں (د ا) (ت ا) اور تار
(ا ب) کو الگ تھلگ کرلیں اور جبکہ دروني کرہ کو معمول‌البرق کرچکیں
تو بیروني نصف کروں کو دروني کرہ پر ایسي طرح دوبارہ باهم جوڑیں
جیسیکہ شکل مذکورہ بالامیں جوڑ کر رکھا گیا تھا اور (ا ب) کے تار کو ایک

لکیدار شیشہ کی پتلی ڈھلی ہوئی چھڑی میں † لاکھہ سے جوڑ کر دونوں
کروں کے درمیان میں پہلے طریق کے موافق داخل کریں تاکہ اُن کرونمیں
ایک عارضی توسل قایم ہو جاوے بعد اُسکے جب اُس تار کو کھینچیں
اور بیرونی نصف کروں کو ہلٹیں تو دریافت ہوگا کہ اِس عمل کے ذریعہ سے
ساری برق اندرونی کرہ سے جسمیں وہ پہلے بھری گئی تھی منتقل ہوکر
بیرونی نصف کرونمیں اِکھٹی ہوگئی اور اِن بیرونی نصف کرونکی برق کا
اُوسیوقت سے برق نما پر اثر ظاہر ہونے لگیگا کہ درونی بیرونی کروں کے
درمیان میں ایک ناقل البرق توسل قایم کیا جاویگا *

یہہ پچھلے تجربے دو اِنچھہ کے قطر والے ایک چھوٹے کرہ اور دو ہلکے ہلکے
تانبے کے نصف کروں کے ذریعہ سے بخوبی عمل میں آسکتے ہیں *

دفعہ ۲۵ واضح ہو کہ بایٹ صاحب نے ایک ایسا تجربہ اپنے رسالہ
میں بیان کیا ہی کہ وہ کاونڈش صاحب کے تجربہ کے قریب قریب ہی
ہی مگر طالبعلم کو چاہیئے کہ اگر اس تجربہ کی تصدیق و تسلیم میں
کامیاب نہووے تو اُس سے بد گمان و مایوس بھی نہوجاوے (م) ایک
جسم ناقل البرق محبوس بیضئی شکل کا جیسیکہ تیرھویں شکل سے ظاہر
ہوتا ہی بنایا گیا اور اسکی سطح پر ویسے ہی دو بیضئی لفافے یعنی

شکل سیزدہم

دو نصف کرے (ا ب ث) اور
(ا د ث) کے چسپاں کیئے
گئے اور (ب ن) اور (د و)
کے دو دستے حابس البرق انمیں
لگائے گئے اور درونی بیرونی کرونکے
درمیان میں ایک ایسی تھوڑی جگہہ خالی چھوڑی گئی کہ وہ محسوس

† پہلے تجربہ میں ریشم کا ڈورا اِس تار میں باندھا تھا اور یہاں اُسکو شیشہ
کی چھڑی پر چڑھایا مگر اِس لیئے کہ دونوں حابس ہیں تو اصل مقصود کے منافی
نہیں — مترجم

نهيں هوسكتي چنانچه پهلے بيروني نصف كروں كو سركاكر اندروني جسم
(م) كو برق سے معمول كيا جاتا هى اور بعد اسكے بيروني نصف كروں كو
بدستور قايم كياجاتا هى جيسيكه شكل مذكور كے ملاحظه سے واضح هوتاهى
اور جب كه وه بيروني لفافے دو بارہ هٹائےاوٹائے جاتے هيں تو كهتے هيں كه
جسم (م) اندروني كره كي ساري موصوله برق ان بيروني لفافوں ميں
آجاتي هى اور وه جسم اصلي متوسط حالت پر آجاتا هى يعني خالي
ره جاتا هى اِس تجربه سے صاف واضح هى كه اگر بيروني نصف كرے
نهايت سرعت سے برابر كهينچے نجاويں تو اِس عمل كا نتيجه حاصل نهوگا
يعني اُن بيروني نصف كروں كو ايسي سرعت سے اُٹهاويں كه وه اُس
سرعت سے زيادہ هووے جو اندروني جسم (م) كي سطح كے كسيقدر حصه
پر برق كے پهيلنے ميں پائي جاتي هى كيونكه لفافوں كے الگ هوتے هي
جسم (م) كي سطح پر برق پهيل جاريگي اور منجمله ان دونوں بيروني
نصف كروں كے هريك نصف كره كو وهاں تك برابر الگ كريں جهانتك
ممكن هووے يعني كوئي نصف اُن ميں سے دوسرے نصف سے لگ
هونے ميں پيچهے نره جاوي اِس ليئے كه تقدم و تاخر كي صورت ميں
لفافه سے برقي عمل اندروني جسم كي سطح مقابل پر پهيل جاويگا † اور
اِسي ليئے يهه تجربه كاونڈش صاحب كے تجربه سے دشوار اور ناقص هى *

پهلے پهل يهه تجربه كالنب صاحب فرانسيس نے اسطرح كيا تها كه
اُس نے ايك جسم ٹهوس ناقل ميں گول گول سوراخ آدھ آدھ اِنچهه كے
قطر والے كئي جگهه كيئے اور بعد اُس كے اس جسم كو محبوس اور
معمول كركے ملمع دار ناقل كاغذ كا چاند كترا اور اسكو چپڑا لاكهه كے
تار سے باندهكر ان سوراخوں كے اندر اوتارا اور جبكه بعد اسكے اس چاند كو
تار مذكور كے ذريعه سے كهينچا تو اس ميں كوئي برقي اثر نماياں نهوا

---

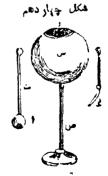
† دروني كره سے بيروني كره پر اور پهر بيروني كره سے لوٹ كر دروني پر برق كے پهيلنے
كا باعث وه برقي اثر هى جو هوا كے ذريعه سے دور دور تك پهيل جاتا هى — مترجم

صاحب موصوف نے یہہ نتیجہ اس سے نکالا کہ جسموں کے اندر برقي عمل سرایت نہیں کرتا اگرچہ اِس تجربہ سے صحیح نتیجہ نکلتا ھی مگر وہ قطعي یقیني نہیں اِسلیئے کہ باوصف اِسکے یہہ احتمال ابتک باقي ھی کہ سوراخوں میں داخل ھونے سے پہلے پہلے چاند نے اثر برقي کو قبول نکیا ھو جو اسکے معمول ھونے کیواسطے پہلے ضروري تہا چنانچہ همکو بخوبي دریافت ھی کہ یہي صورت معمول البرق شیشہ کے اندر پیش آتي ھی یعنی باوصف اِس کے کہ شیشہ کي اندروني جانب برق سے بہت سي معمول ھوتي ھی مگر جب کہ کوئي محبوس چاند اس میں داخل کیا جاوے تو وہ اس سے معمول البرق نہیں ھوتا *

دفعہ ۲۹ منجملہ اِس قسم کے تجربوں کے مفصلہ ذیل تجربہ بڑا والا قدر اور دانش آموز ھی *

اکیسواں تجربہ

(س) ایک ایسا دھاتي پتلا کھوکھلا کرہ جسکا قطر چار اِنچھہ کا اور اُس کے سرے پر ایک گول سوراخ (د) کا ڈیڑہ اِنچھہ کي چوڑائي کا ھووے موجود کریں اور اُس کو ایک لانبي حابس ڈنڈي (ص) پر قایم کریں اور ایک چھوٹا سا پیتل کا لٹو (ا) کاٹھوس یا کھوکھلا یعنی ربع اِنچھہ کے قطر کا بہم پہنچاویں اور اُسکو (ت) کي ایک زجاجي پتلي ڈنڈي سے محبوس کریں اور لٹو کو ایسا معمول البرق کریں کہ محبوس برق نما پتر (ت) کو بڑے زور و قوت سے جذب و دفع کرے بعد اُسکے (ا) کے لٹو کو (س)

شکل چہار دہم

کے کھوکھلے کرہ میں ایسي طرح داخل کریں کہ سوراخ (د) مذکور کے کنارے کو چھونے نہ پاوے اور تھوڑي دیر بعد اُس کو (س) کے کرہ کي

اندروني سطح سے تماس کراکر اُس کے حابس دستہ کے ذریعہ سے اُسي احتياط سے باهر نکاليں اور جب کہ يهہ عمل پورا کيا جاوے تو يهہ امر مشاهدہ هوگا کہ تمام برقي اثر (ا) کے لٹو کو چهوڑ کر (س) کے کرہ کي بهروني سطح پر چلا گيا اور وہ سطح (ت) کے برق نما پتر کو جذب اور دفع کرنے لگيگي بلکہ بذريعہ تماس متواتر اندروني سطح کرہ (س) اور (ا) کے لٹو معمول البرق کے کرہ مذکورہ کي بالائي سطح ميں بڑي زور و قوت کا برقي عمل ظاهر هونے لگيگا اِسليئے کہ باوصف اِسکے کہ (س) کے کرہ ميں پهلے بهي برق منتقل هوچکي تهي مگر بذريعہ تماس متواتر کے (ا) کے لٹو کا برقي اثر متواتر اور برابر اُس سے خارج هوکر (س) کے کرہ ميں چلا جاتا هي هاں اگر (س) کا کهوکهلا کرہ پهلے پهل معمول البرق کرديا جاوے اور وہ محبوس لٹو غير معمول البرق اُس ميں داخل کيا جاوے تو اُس کے باهر نکالنے پر کوئي جذب اُس سے ويسے هي ظاهر نهوگا جيسيکہ کالنب صاحب کے تجربہ ميں ظاهر نهوا † *

دفعہ ۲۷ اِس قسم کے تجربوں ميں نهايت عمدہ وہ تجربہ تها جسکو فراڈي صاحب نے سنہ ۱۸۳۷ع ميں لندن کے بادشاهي مدرسہ ميں آزمايا چنانچہ اُنهوں نے ايک کمرہ بارہ فٹ مکعب کي مقدار کا نهايت هلکا پهلکا طيار کرايا اور دهاتي پتروں سے اُس کو منڈہ منڈهاکر حابس البرق جسموں کے ستونوں پر کهڑا کيا اور جلتي جلتي شمعين اور لطيف لطيف آلات برق نما ساتهہ اپنے ليکر اُس ميں داخل هوے اگرچہ اُس کمرہ کو ايک بڑي برقي کل سے بذريعہ ايک ناقل البرق کے متعلق کيا گيا اور اُس کل کے ذريعہ سے اُس کمرے کو اسقدر معمول البرق کيا گيا تها کہ اُس کي بيروني سطح سے بڑے بڑے پتنگے اوڑتے تهے مگر آلات برق نما اور علاوہ اُنکے اور جو اجسام اُس کے اندر تهے اُس کي برق سے بالکل اثر پذير نهوئے *

---

† وجهہ اِس کي يهہ هي کہ سارے جسموں کي بالائي سطحوں پر برقي اثر منحصر و منحصر هوتا هي — مترجم

تحریک برقي کے دیگر مخرجوں کا بیان

دفعہ ۲۸ واضح ہو کہ اب تک ہمنے صرف اُس معمولي تحریک برقي کا بیان کیا تھا جو رگڑ سے پیدا ہوتي ہی مگر یہہ بات بھي ملاحظہ طلب ہی کہ اگرچہ بعض بعض صورتوں میں عام مطلبوں کے لیئے رگڑ کے ذریعہ سے برقي تحریک بہت آساني سے حاصل ہوتي ہی مگر باوجود اِسکے اور بھي اسباب اُس کے لیئے خلقي اور مصنوعي موجود ہیں جنکي وجہہ سے اشیاء برقیہ کے برقي اعتدال میں تغیر و تبدل واقع ہوتا ہی یعني برق اُن کي متحرک ہوجاتي ہی جیسیکہ پہلے مذکور ہوچکا مثلاً دبانا اور چھوانا اور اور اعمال صناعت اور تبدیل شکل و مزاج اور قلب ماہیت اور مقناطیسي تاثیر ایسے ایسے سبب ہیں کہ برقي تحریک کے لیئے ذریعہ ہوتے ہیں جیسیکہ مفصلہ ذیل تجربوں سے واضح ہوتا ہی *

بائیسواں تجربہ

اُس برقي تحریک کے بیان میں جو تبدیل شکل و مزاج سے پیدا ہوتي ہی

تھوڑي سي گندھک ایک ایسے مٹي کے باسن میں جو سرپوش سے ڈھانپا جاوے نرم نرم آنچ سے پگھلاویں بعد اُس کے شراب کے سوکھے گلاس میں ڈالکر اُس میں چھوٹي سي چھڑي شیشہ کي رکھیں تاکہ وہ حابس دستہ کا کام دیوے یہاں تک کہ جب وہ گندھک جم جاوے تو اُس گاؤدم جسم گندھک کو بذریعہ اُس کے دستہ کے گلاس سے نکالیں اور بعد اُسکے اُس جمي ہوئي گندھک اور نیز اُس گلاس کو ایک آلہ برق نما سے آزماویں تو یہہ مشاہدہ ہوگا کہ گندھک میں برق منفي اور گلاس میں برق مثبت ہوگي کھوپرے کي اوذات اور ایسي ایسي بہت سي چیزیں جو پاني سي پتلي ہوکر جم جاتي ہیں جب تبدیل مذکور سے متبدل

هوجاتي هيں تو برقي اثار اُن ميں پيدا هوجاتے هيں اگر پليٹينم † کے ستهرے باسن ميں پاني رکها جاوے اور اُس باسن کو آگ پر رکهکر اچها لال کيا جاوے تو جو بهاپ اُس پاني سے اُتهيگي برقي اثر اُسميں موجود هوويگا مگر پولٹ صاحب کو اس مسئله ميں اشتباه هى چنانچه وه بحث کرتے هيں که ايسي تبديلات اشکال ميں کيميا کے عملوں سے برق پيدا هوجاتي هى جيسيکه جب زمين سے بخارات اُتهتے هيں تو پاني اُن شور مادوں سے پاک صاف هوجاتا هى جو اُس ميں خلط ملط هوتے هيں اگرچه يهه بات بهت تهيک هى که جب کهاري پاني اونٹايا جاتا هى اور اِس صناعت سے بخارات اُس سے اُتهتے هيں تو برقي آثار اُن بخاروں ميں ميٹهے پاني کے بخاروں کي نسبت زياده هوتے هيں اور کيميائي عمل کي بدولت زياده ترقي پکڑتے هيں مگر باوصف اِس کے همنے لطيف لطيف آلات کے ذريعه سے ميٹهے پاني کے بخاروں ميں جو پليٹينم کي صاف اور گرما گرم سطح ميں اونٹايا گيا برقي اثر حاصل کيئے اور اُس سطح ميں کيميائي ‡ عمل کے هونے کي کوئي معقول وجهه پائي نه گئي *

تيئيسواں تجربه

اُس برقي تحريک کے بيان ميں جو صرف تبديل مزاج سے پيدا هوتي هى

تورملائن پتهر کو ايک عام گهڑي کے شيشه پر رکهکر اُس شيشه کو اُس چراغ پر جسميں شراب کا پهول جلايا جاتا هى اتني دير تک قايم رکهيں که بيچ بيچ کي حرارت اُس ميں حاصل هوجاوے يهاں تک که جب بعد

---

† پليٹينم ايک دهات هى جسکي رنگت چاندي کے روپ سے مشابهه هوتي هى مگر ويسي چمکتي نهيں اور يهه دهات اور دهاتوں سے بهت بهاري اور ايسي کڑي هوتي هى که کوئي تيزاب اور کهار اُس پر اثر نهيں کرتا اور باوصف اِس کے بڑي صلاحيت رکهتي هى که پتلي پتلي چادريں اُس سے بنائي جاويں — مترجم

‡ دوائيوں کے امتزاجي عمل کو کيميائي عمل کهتے هيں اور اُس کے اثر کو کيميائي اثر بولتے هيں — مترجم

اُس کے یہہ پتھر ٹھنڈا ہوجاوے تو اُس میں اِسقدر برقی اثر آجاویگا کہ گویا رگڑ کے ذریعہ سے حاصل ہوا اور اسی طرح بہت سے بلوری پتھر برقی بن جاتے ہیں *

چوبیسواں تجربہ

اُس برقی تحریک کے بیان میں جو کیمیائی عمل سے ہوتی ہی

لوچون کو ایک سبز بوتل میں بھریں اور گندھک کا پتلا تیزاب اوسپر ڈالیں اور اُس بوتل کو چھوٹی سی محبوس تپائی پر رکھیں چنانچہ اِس عمل سے ایسا کیمیائی اثر اُس میں پیدا ہوگا کہ اُس کے ذریعہ سے بوتل کی بیرونی سطح معمول البرق ہوجاویگی اور جوں ہی کہ برق نما پاس اُس کے لایا جاویگا تو اس کو اپنی طرف کھینچیگی یا آپ سے دور کریگی (دفعہ ۱۷) *

پچیسواں تجربہ

اُس برقی تحریک کے بیان میں جو محض تماس سے حاصل ہوتی ہی

دو گول ٹکڑے ایک جست کا اور دوسرا تانبے کا ایسے بہم پہونچاویں کہ قطر اُن کا تخمیناً پانچ یا چھہ اِنچھہ کا اور دونوں ٹکڑوں کو خوب صیقل دیکر آمنے سامنے دو حابس دستوں پر چڑھاویں بعد اس کے دونوں کو باہم ملاکر جدا جدا کریں چنانچہ منجملہ ان کے ایک ٹکڑے سے برق مثبت اور دوسرے ٹکڑے سے برق منفی ظاہر ہوگی اِس تجربہ میں موصولہ برق ایسی تھوڑی ہوتی ہی کہ وہ ایسے نہایت لطیف آلات کے ذریعہ سے محسوس ہوسکتی ہی جنکا بیان آگے آویگا بڑے بڑے کیمیاگروں نے یہہ اعتراض اس پر کیا کہ یہہ خفیف اثر محض تماس کی جہت سے پیدا نہیں ہوتا بلکہ اِس سبب سے پیدا ہوتا ہی کہ جست کی سطح پر ہوا کی نمی اور نیز اسکے آکزیجن † سے ایک خفیف غیر محسوس

† یہہ ایک جزو ہی ہوا کے اُن جزوں سے جنسے وہ مرکب ہی — مترجم

زنگ اکھٹا ہوجاتا ہی مگر والٹا صاحب خاص اِس تجربہ کے موجد
اور بڑے بڑے حکماء حال کے زمانہ کے یہہ سمجھتے ہیں کہ مختلف
مادوں کے تماس محض سے برقي اثر پیدا ہوتا ہی مگر حقیقت یہہ ہی
کہ یہہ بڑا مسئلہ چھان بین کے قابل ہی اور ابتک پختہ نہیں ہوا *

چھبیسواں تجربہ

اُس برقي تحریک کے بیان میں جو غمز و تماس یعني دباؤ چھواؤ
سے ہوتي ہی

سفید ریشمي فیتے کا ایک ٹکڑا جو طول میں تخمیناً چھہ انچھہ
اور عرض میں اڈھائي انچھہ کا ہووے لکڑي کے سپاٹ تختے پر جسمیں
ایک حابس دستہ لگا ہوا ہووے اچھي طرح سے رکھیں اور اسي کے طول
و عرض کے موافق اُس پر ایک سیاہ ریشمي فیتا رکھکر دوسرے سپاٹ
تختے کے نیچے دباویں اور اُن سب کو شکنجہ میں دھر کر کھینچیں بعد
اُس کے شکنجہ کو کھولیں اور حابس دستہ کے ذریعہ سے سب کو اُٹھاکر
اوپر کے تختے کو الگ کرکے دونوں فیتوں کو جدا کریں تو یہہ دریافت
ہوگا کہ دونوں فیتوں میں تھوڑي تھوڑي برقي کیفیت پیدا ہوگئي جو
لطیف آلہ برق نما کے وسیلہ سے محسوس ہوسکتي ہی اِس قسم کے تجربوں
پر بھي کچھہ کچھہ شبہے وارد ہوئے ہیں چنانچہ یہہ اعتراض کیا گیا ہی
کہ کوئي دباؤ رگڑ کے بدون ممکن نہیں اور ریشمي فیتوں کے الگ کرنے
ہي سے رگڑ واقع ہوتي ہی اور یہہ اثر اُس رگڑ سے پیدا ہوتا ہی مگر
باوجود اِس کے اِس نتیجہ کے نکالنے میں پختہ شہادت موجود ہی کہ
جب دو جسم آپس میں چسپاں کرکے بڑے زور سے دبائے جاتے ہیں تو
الگ ہونیکے ساتھہ ہي برقي علامات اُن سے ظاہر ہوتي ہیں چنانچہ
منجملہ خلقي چیزوں کے جب ابرک کے ورق اوکھاڑے جاتے ہیں تو
اوکھاڑنے کے ساتھہ ہي اُن سے برقي آثار اسقدر نمایاں ہوتے ہیں کہ اکثر
اوقات ان سے برقي روشني پھوٹتي ہی *

ڈيلک صاحب نے تماس کے قاعدہ تحريک برقي کو اختيار کرکے بے سلخته ايسا آله نکالا جس ميں برقي تحريک برابر جاري رهتي هي اور نام اُس آله کا ستون برقي رکها اور وہ اِسطرح بنايا جاتا هي که چاندي اور جست اور سادہ کاغذ کے پورے هزار يا هزار سے زيادہ گول گول ٹکرے طيار کريں اور اُن سب کو شيشه کي ايک نلي ميں جو بهت سوکهي ساکهي هو وے اِس ترتيب سے ڈاليں که چاندي کے ٹکرے پر کاغذ کا ٹکڑا اور کاغذ کے ٹکڑہ پر جست کا ٹکڑا اور علےهذالقياس يهي ترتيب اُن ميں ملحوظ و مرعي رهے بعد اسکے اُس نلي کے سروں پر کاگ يا دهات کي ٹوپياں لگاويں اور اُن دونوں سروں ميں چهوٹے چهوٹے ٹکڑے تار کے اسطرح داخل کريں که وہ تار ٹکڑوں کے سلسله ميں سے سرونکے ٹکڑونکو دباويں جيسيکه پندرهويں شکل کے مشاهدہ سے واضح هوتا هي

شکل پانزدهم

ا ب

حاصل يهه که ٹکڑوں کے تماس و اتصال کي وجهه سے ستون † مذکور کے سروں (اب) سے مختلف برقيں ظهور ميں آوينگي چنانچه جست کے سرے پر برق مثبت اور چاندي کے سرے پر برق منفي ظاهر هوگي اور واضح هوکه قسم مذکور کا سلسله خفيف برق مثبت اور لطيف برق منفي کے اظهار کے ليئے هميشه کافي وافي هوتا هي *

اُس تحريک برقي کے بيان ميں جو سيال چيزوں اور دهاتوں کي مماست سے هوتي هي

برقي تحريک کا ايک اور نادر اور قوي مخرج يهه هي که اقسام مذکورہ بالا دهاتوں کے سلسله ميں پاني يا بهيگا کپڑا کاغذ کي جگهه اُسي

† اِس ستون کو خشک ستون بهي اِس وجهه سے کهتے هيں که کوئي سيال اُسميں داخل نهيں هوتا ــ مترجم

ترتيب کے موافق لگايا جاتا هي اور نام اِس سلسلہ کا والٹا صاحب کا تودہ رکھا گيا جو اسکے موجد هيں اور دستور يہہ هي کہ اکثر اوقات اِس سلسلہ ميں جست اور تانبي کا برتاؤ هوتا هي اگر ان دھاتوں کے ايسے پچاس گول چاند يا چوپہلي تختياں جو ايک ايک انچہہ کا قطر رکھتي هوں اِس ترتيب سے اکھٹي کيجاويں کہ پہلے جست اور بعد اُسکے تر کپڑا اور بعد اُسکے تانبا اور علے هذالقياس يهي ترتيب انتها تک ملحوظ رهے تو جست اور تانبي کے

شکل شانزدهم

سروں سے جذب و دفع کي کشمکش ويسي هي ظاهر هوگي جيسيکہ سولهويں دفعہ ميں مذکور هوئي اگر دهاتي تختياں چوپہلي هوويں تو اُنکے مونهہ سراسر جوڑ کر لکڑيکے ايسے صندوق ميں اسطرح رکهيں کہ آنکے درميانميں کوٹهڑياں بن جاويں جيسے کہ سولهويں شکل سے واضح هوتا هي بعد اُسکے اگر اِس سلسلہ کي کوٹهڑيوں ميں دريا کا پاني بهرا جاوے تو سروں کي تختيوں کي برقي قوت قوي هوجاويگي چنانچہ جست کا سرا برق مثبت اور تانبے کا سرا برق منفي سے معمول هوجاويگا اور اگر اُس پاني ميں نمک گهول ديں تو اُس سلسلہ کے سروں کے چهونے سے ايک خفيف صدمہ بهي محسوس هوگا *

بيان اُس برقي تحريک کا جو زندہ حيوانات کے مادوں ميں هوتي هي

تار پيڈو اور جمنوٹس سي بعض بعض مچهليوں ميں ايک ايسي قوت پائي جاتي هي کہ جب کوئي خاص عضو آنکا پاني سے مس کرتاهي تو وہ قوت ظہور ميں آتي هي اور آن عضوں کي وجہہ سے يہہ استعداد آن کو حاصل هوتي هي کہ جب وہ چاهيں بڑے قوي برقي اثر کو ظاهر کريں *

بيان اُس تحريک برقي کا جو مقناطيسي تاثير سے هوتي هی

دهات کے تاروں پر مقناطيسي تاثير کے پڑنے سے ايک خاص قسم کا برقي اثر پيدا هوتا هی خواہ اُس تاثير کا فاعل اصلي مقناطيس يعني چمک پتھر يا وہ مقناطيس مصنوعي هووے جو لوهے اور مقناطيس کي ترکيب سے بنايا جاتا هی *

ستائيسواں تجربہ

سو فٹ کے تانبے کے تار پر ريشم لپيٹ کر ايک ملايم لوهے کے چوڑے ٹکڑے پر تار مذکور کو لپيٹيں مگر شرط يہہ هی کہ اُس ٹکڑے کے دونوں سرے تار کي لپيٹ سے کھلے رهيں اور تار کو لوهے پر اسطرح چڑهاويں کہ اُسکي لپيٹ کے حلقے بہت پاس پاس آپسميں متصل رهيں بعد اُسکے اُس ٹکڑے کے کناروں کو کسي قوي مقناطيس سے چھواويں چنانچہ اِس عمل سے سارے تار کے اعتدال برقي ميں تغير پيدا هوگا يعني اُسکي برق متحرک هوگي اور ظهور اُسکا شراروں کي صورت ميں تار کي لپيٹ کے سرونکے درميان ميں هوگا اور علاوہ انکے اور برقي علامتيں بھي ظاهر هونگي مگر يہہ اثر جب نماياں هوگا کہ ٹکڑے کے سرونکو شے مقناطيسي سے تماس يا افتراق حاصل هوگا ايک دمدمہ خمدار (م) کا مقناطيسي لوهے سے طيار کرنا چاهيئے جيسے کہ سترهويں شکل سے ظاهر هوتا هی اور (ا ب) ايک خمدار پتي ملايم لوهے کي جس ميں تين سو سے پانسو فٹ تک تانبي کا تار مقام (ٹ) پر لپيٹ سکے بہم پهونچاويں اور تار کے دونوں سروں (پ ں) کو جھکا کر ايک دوسرے کے قريب کريں اب اگر ملايم لوهے کي پتي کے سرے (ا ب) دمدمہ مقناطيسي (م) کے سروں (د ي) سے مس کرائے جاويں تو تار مذکور کے (پ ں) سروں کے درميان برقي اثر ظاهر هوگا اور اِس اثر کي تسهيل کے ليئے تار مذکور کا ايک سرا ايک ايسے چھوٹے پيالے ميں جسميں پارہ بھرا هووے ڈبويا جاتا هی اور اُسکا

شکل هفتدهم

دوسرا سرا یہاں تک جھکایا جاتا هی کہ اُس پیالے کے پارہ کي سطح کے قریب پہونچ جاوے مگر یہہ ترکیب مذکور الصدر سترھویں شکل میں دکھائي نہیں گئي یہہ عمدہ ترکیب تحریک برقي کي ھمکو ڈاکٹر فراڈے صاحب کي تحقیقوں کي بدولت ھاتھہ آئي *

اِسي ترکیب کي بدولت تین ھزار فٹ کے تار کي لپیٹ سے پکسي صاحب نے مقام پارس میں معمولي جذب و مدافعت سونے کے پتر پر حاصل کي چنانچہ اِس تجربہ میں جسم مقناطیسي (م) مذکور کو ایک مضبوط محور پر جو (دم) کے درمیان سے گذرتا هی بڑے زور و قوت سے گھومایا گیا اور چونکہ جسم مقناطیسي مذکور کے سرے (دي) خمدار ملایم پتي آھني (ا ب) کے اِسقدر قریب واقع تھے کہ جسم (م) کے هر چکر میں اُسکے سرے (د ي) تار والے لوھے کے (ا ب) سروں کے قریب سے گذرتے تھے تو اُن دونوں کے درمیان میں ایک اِتماس غیر محسوس واقع ھوتا تھا اور اُسکا نتیجہ یہہ ظاهر هوا کہ ایک مسلسل دھار نہایت روشن پتنگوں کي تار کے (پ ن) سروں کے درمیان نمایاں ھوتي تھي اِسیطرح کا نتیجہ ساکسٹن صاحب کے تجربہ سے بھي حاصل هوا اُنھوں نے عجیب غریب ترکیب سے جسم مقناطیسي (م) کے گھومانے کي جگہہ خمدار پتي آھني (ا ث ب) اور تار کے حلقہ (ث)کو گھومایا *

برقي تجربوں کے واسطے ضروري چیزوں کے مہیا کرنیکا بیان

دفعہ ۲۹ جو جو تجربے کہ ھمنے اوپر بیان کیئے اُنکي کامیابي کي غرض سے جو جو ضروري آلے مہیا کرنے ضروري و لابدي ھیں اُنکي نسبت کچھہ بیان کرنا اِس مقام پر بیجا و نا مناسب نہوگا مگر یہہ بات یاد رھی کہ وہ تجربے ھمنے قصداً ایسے اِنتخاب کیئے جو نہایت سیدھے سادھے اور سہل و آسان ھیں *

. واضح هو که لحاظ اِسبات کا ضروري هی که جب پاني کو نواقل برق
میں شمار کیا جیسے که نویں دفعه میں مذکور هوا اور برقي تجربوں کي
صحت حبس معقول پر موقوف هی تو نظر بوہیں نہایت ضروري هی که
اِن تجربوں کے عمل کے لیئے سوکهي هوا تجویز کیجاوے اور عمل صناعت کي
روسے بذریعه تنور ساخته آرنت صاحب کے سوکهائي جاوے جو اِس مطلب
کے لیئے بغایت مناسب هی مگر بعضي صورتونمیں تکمیل حبس کي نظر سے
یهه زیاده مناسب هوگا که اشیاء حابس البرق کو لوهے کے ایک چهوتے ٹکڑے کے
ذریعه سے جو خوب تپایا گیا هووے گرمي دیجاوے جسکي شکل اٹهارهویں
شکل کے ملاحظه سے واضح هوتي هی
اور وه ٹکڑا ایسي طرح موڑا جاوے
که وه شی حابس کو پورا پورا
نگهیرے یعني کچهه تهوڑي سي

شکل هیژدهم

[جگهه کهلي رهی علاوه اِسکے اُن شیشوں کي چهڑیوں کو جو اشیاء حابس کا کام
دیں بڑي احتیاط سے لکدار بناویں یعني اُنکو پهلے پهل آگ سے گرم کریں
اور پهر لاکهه کو شراب کے پهول میں قوام دیکر آگ کے سامنے اُنپر
چڑهاویں اِس لیئے که اگر ایسي احتیاط اُسمیں برتي نجاویگي تو ساري
برق اِنتقال کے ذریعه سے حابس چیزوں کي سطحوں پر پهیلکر بهت جلد
غایب هوجاویگي جن ریشمي دهاگوں سے حبس برق کا کام لینا منظور
هووے اِسي احتیاط سے اُنکو بهي طیار کرنا چاهیئے *

وه ضروري چیزیں جو اِبتدائي تجربوں کے لیئے طالب علموں کو
ضروري هوتي هیں ذیل میں درج کیجاتي هیں *

دو چار شیشه کي ایسي نلیاں جنکا قطر آده اِنچهه سے ڈیڑه اِنچهه
تک هووے *

شیشه کي ایسي چهڑیاں جنکا قطر اِنچهه کے پانچویں حصه سے
لیکر نصف اِنچهه تک هووے *

شیشه کے کئي تار جنکے قطر اِنچهه کے بیسویں حصه سے لیکر
دسویں حصه تک هوویں *

بغير کتے ريشم کے باريک دھاگے جو کيڑوں سے نکلتے ھيں هلکي چيزوں
کے لتکانے کے ليئے *

ريشمي دھاگے مختلف المقدار *

چمڑا لاکھہ *

لاکھہ کي بتي *

گندھک کي موسلي *

رال کي قسميں مندرجہ دفعہ پنجم *

ملايم سفيد ريشم *

موتا ريشم روغني *

مھين چمڑا *

سوکھے اوني کپڑے *

خرگوش کي سوکھي کھال *

ارم موزيام يعني ملمع کا ايک تکڑا *

مختلف قطر کي تيلياں *

سوت کے دھاگے *

چھوتے چھوتے لتر لکڑي يا کاگ کے جنکے قطر اِنچھہ کي چوتھائي سے
نصف اِنچھہ تک هوويں *

پتہ ايلڈر کي چھوتي چھوتي گولياں جنکا قطر اِنچھہ کے بيسويں حصہ
سے ليکر اِنچھہ کے تيسرے حصہ تک هووے اور يہہ گولياں باين طور آساني
سے بن سکتي هيں کہ ايسے دو نرم جسموں ميں جيسے بھربھرا پتھر
هوتا هى چھوتے چھوتے گول گڑھے کرکے پتہ ايلڈر سے اُنکو بھريں اور پھر
گھماويں تاکہ دو سوراخوں ميں بھرنے اور گھومانے سے ايک گولي
بن جاوے *

هلکي پھلکي چيزيں جيسے روئي کے روئيں
اور ملايم پر وغيرہ *

ھالنڈ کي دھاتیں *
سونے چاندي کے پتلے پتر *
دھات کي چھڑیاں مختلف المقدار یا پیتل کے تار *
کھوکھلے دھاتي کرے جو اکثر پیتل سے بنائے جاتے ھیں اور اُن پر جلا کي جاتي ھی *
چپڑا لاکھہ کا وہ قوام جو شراب کے پھول میں بنایا جاتا ھی *

ٹین لوھا ایک جزء جست دو جزء پارہ چار جز سب کے ملانے سے ایک ایسي قلعي بنائي جاتي ھی جس کے باعث سے تحریک برقي کو بڑي ترقي حاصل ھوتي ھی طریق اُس کا یہہ ھی کہ لوھے کے کرچھے میں پہلے جست کو پگھلاویں اور پھر اُس میں ٹین کو چھوڑیں اور بعد اُس کے پارہ ملاویں مگر پارہ کے ملانے سے پہلے پارہ کو لوھے کے چمچے میں تھوڑا سا گرم کریں اور تھوڑا تھوڑا دونوں چیزوں میں ملاویں اور گھوماتے جاویں یہانتک کہ وہ پارہ پورا ھوجاوے اور جبکہ وہ مجموعہ اتنا ٹھنڈا ھوجاوے کہ جمنے تک نوبت اُس کي نہ پہونچے تو اُس کو کاٹھہ یا لوھے کے صندوقچہ میں ڈال کر برابر ھلانے سے ٹھنڈا کریں بعد اسکے اُسکو نکالیں اور لوھے کے ھاون دستہ میں کوٹ کات کر باریک سي ھانگي میں چھانیں اور پہلے اِس سے کہ برقي تحریک کا کام اُس سے لیا جاوے تھوڑي سي چربي ڈالکر کھرل میں اُس چربي سمیت اُس کو یہاں تک گھونٹیں کہ روے باھم لپٹ جاویں بعد اُس کے چھري کي نوک پر رکھکر مہرہ وغیرہ رگڑنے والي چیزوں پر اُس کو ملیں یہہ قلعي شیشوں کي برقي تحریک کے لیئے علی الخصوص استعمال میں آتي ھی اور طریق اُس کے برتاؤ کا یہہ ھی کہ اُس کو روغني ریشمي کپڑے یا صاف کیئے ھوئے چمڑے کي کھري جانب لگاکر شیشہ کو رگڑتے ھیں چنانچہ برقي تحریک ایک زور شور سے اُس میں پیدا ھوجاتي ھی *

واضح ھو کہ اِس علم کے طالب علم کے لیئے ایک حابس سہارا یعني نمود ھلکي پھلکي چیزوں کے لٹکانے کي غرض سے اور دو ایک حابس

میزیں ضروري و لابدي هیں عمود حابس بنانے کي یہہ ترکیب هی کہ کاٹھہ یا کاک کے لٹو میں ایک پتلي چھڑ شیشہ کي لگاکر اُسي لٹو کو ایک اور شیشہ کي چھڑي کے سرہ پر ایسي طرح لگاویں جیسیکہ اُنیسویں

شکل میں درج کیا گیا اور اِس قسم کا ڈنڈا آلہ برق‌نما پتر منڈرجہ شکل چہارم کے لٹکانے کے لیئے نہایت مناسب و شایاں هی اور علی‌هذا القیاس اگر شراب کي لانبي ڈنڈي والے گلاسوں پر لاکھہ چڑھاکر سوکھاویں اور اُن کو اولٹ کر رکھیں تو چھوٹي چھوٹي حابس میزیں بن جاتي هیں اور اگر گھڑي کے شیشہ کو شیشہ کي لانبي پتلي چھڑي سے لاکھہ کے ذریعہ سے جوڑ باندھکر چھڑي کو کسي مضبوط سہارے سے قایم کریں تو گھڑي کے شیشہ میں بہت بڑا قوي حبس اِس ترکیب سے ظہور میں آویگا ایک حابس تختہ جو چار مضبوط لگ دار شیشوں کے ستونوں پر ایسا قایم کیا جاوے کہ اُس پر ایک آدمي کھڑا هوسکے یا بیٹھہ سکے برقي تجربوں کے لیئے نہایت ضروري هی مگر شرط اُس کي یہہ هی کہ وہ تختہ پراني مہاگني لکڑي کا اور چودہ اِنچھہ کے عرض اور بیس اِنچھہ کے طول کا هووے *

دفعہ ۳۰ اسباب کے خاتمہ میں بیان اِس بات کا بغایت ضروري هی کہ برقي تحریک کي تمام صورتوں میں جو سطح کہ متحرک البرق سطح کے مقابل کي جاوے وہ بہت سوکھاني اور سیل سے بچاني جاوے مثلاً اگر شیشہ کي ایک جانب پر چپڑا لاکھہ پھیري جاوے یا لاکھہ سے لکھوٹا کیا جاوے تو دوسري طرف اُس کي برقي تحریک کے لیئے بہت زیادہ قابل هوگي وہ برقي نلي یا لٹو جو کہ چوتھے تجربہ اور ساتویں دفعہ میں مذکور هوا اور طالبعلم کو بکمال آساني هاتھہ آسکتا هی اِسطرح بنایا جاتا هی کہ اسکے جوف میں لاکھہ کو باریک پیس کر ڈالیں

اور يہاں تک اس کو گرم کريں کہ لاکھہ پگھلکر اُس کي دروني سطح پر
پھيل جاوے اگر شيشہ کي نلي کو اِسي ترکيب سے طيار کرکے سوکھاويں تو
برق مثبت اس ميں بہت پيدا ہوگي اور اگر اُس کي بيروني سطح پر
اکھونٹا کريں يا چپڑا لاکھہ اوسپر پھيريں تو برق منفي اُسميں سے پيدا ہوگي
مگر شرط اُس کي يہہ ہی کہ خاص اِس صورت ميں اس کي بيروني
سطح کو اوُن يا ملايم سفيد ريشم يا خرگوش کي کھال سے متحرک
کرنا چاھيئے *

دوسرا باب

اُن برقي مسئلوں کے بيان ميں جو آج کل برتے جاتے ھيں

ڈيوفي صاحب اور سمر صاحب کي رائيں اور فرينکلن صاحب کے
قياس اور ايپنس صاحب اور کاونڈش صاحب کے خيال اور ايل
صاحب کي راے اور فراڈے صاحب کا مسئلہ اور گروو صاحب
کي رائيں طبعي قوتوں کے باھمي تناسب پر

دفعہ ۳۱ جو کہ اِس علم کے وہ اصول قاعدے جنکے ٹھيک ٹھيک
سمجھنے پر اِس علم ميں طالبعلم کي آيندہ ترقي موقوف و منحصر ہی
بيان ھوچکے اور سہل الحصول تجربوں کے ذريعہ سے اُن کا ثبوت بھي
ھوچکا تو اب اُن مسئلوں کي کيفيت يا حکيمانہ خيالوں کي حقيقت
مختصر بيان کي جاتي ھی جنکو في زماننا عجائبات برقي کي توضيح
و تشريح ميں پيش کيا گيا *

واضح ھو کہ اگلے حکيموں کے خيالات اِس فن ميں موٹے بھدے اور
ناقابلِ اطمينان پائے جاتے ھيں چنانچہ بائل صاحب حکيم يہہ سمجھتا ھی
کہ برقي چيزوں سے لزج بخار نکلتے ھيں اور چھوٹي چھوٹي چيزوں کو

لپیٹ کر اشیاء متحرکه کي طرف اُن کو کهینچ لاتے هیں اور نیوٹن صاحب عمده حکماء متاخرین نے علم مناظر میں ایک رساله لکها اور اُس کے خاتمه پر برق کے مقدمه میں چند ایسي باتیں لکهیں جنسے یهه دریافت هوتا هی که وه یهه سمجها تها که جب برقي چیزیں متحرک کي جاتي هیں تو اُنکے اجزاء ترکیبي میں ایک موجي حرکت کے پیدا هونیکے باعث سے اُن کي سطحوں سے ایک نهایت پتلي اور لچکدار بهاپ نکلتي هی مگر حال کے زمانه میں جو جو چهان بین علم طبعي میں کي گئي اُن سے یهه غالب معلوم هوتا هی که سارے جسموں میں کوئي ایسي علت فاعله نهایت لطیف اور قوي موجود هی جسپر عجائبات برقیه کا ظهور موقوف و منحصر هی اور یهه بهي قرین قیاس هی که وه علت فاعله ماده کي شکل یعني کوئي جسم لطیف هی یا ایک ایسي قوت لطیف هی جو اُس مفرد ماده کو حاصل هی جو سارے مادوں میں موجود اور سارے مادوں سے مختلف هی مگر یهه بیان صرف مظنون هي هی تهیک تهیک تحقیق اُسکو سمجهنا نه چاهیئے هاں یهه بات ضرور هی که اِن مظنونات کے فرض و تسلیم سے دو مسئله لحاظ و مراعات کے قابل پیدا هوتے هیں *

دفعه ۳۲ منجمله اُن کے پہلا مسئله ڈیوفے اور سمر صاحبوں کے استنباطوں سے پیدا هوا (دفعه ۱۴) واضح هو که اِس مسئله میں برق کو ایک ایسي شي سیال رقیق مانا گیا جو ایسے تهوس گتهیلے جسموں میں جنکے اجزاء آپس میں خوب پیوسته هوتے هیں پهیلي هوتي هی اور وه شے سیال دو ایسي مفرد اصلوں سے مرکب هے جو الگ الگ مختلف خواص رکهتي هیں اور یهه اصلیں جنکو شیشه والي برق اور رال والي برق پکارتے هیں نهایت لچک دار اور بغایت رقیق رطوبتیں سمجهي جاتي هیں اور منجمله اُن کے هر اصل اپني اجزاء کي دافع اور دوسري کے اجزاء کي جاذب هی چنانچه جب دونوں باهم ملجاتي هیں تو دونوں

باہم خلط ملط ہوکر ایک دوسرے کے عمل کو باطل کرتي هيں اور نتيجہ
اُس کا سکون برقي یا اعتدال برقي ہوتا هی مگر جب وہ دونوں الگ
ہوتي هيں تو اُن میں سے ہرایک اپنے اپنے کام پر آمادہ ہوجاتي هی
چنانچہ اُس برقي تحریک کے عجیب غریب تماشوں کي یہي بیخ
و بنیاد هی جو منجملہ اُن دونوں اصلوں کے ایک اصل کے الگ ہونے اور
دوسري اصل کے بلا مزاحم ہوجانے اور غالب ہوجانے سے ظہور میں
آتے هيں اور آسور یہہ نتیجہ مترتب ہوتا هی کہ وہ برق مفرد جو مفرط
ہوجاتي هی اور اُس کي ماهيت پر کماینبغي آگاهي حاصل نہیں شی
متصل کي برق متوسط میں اسطرح تغیر پیدا کرتي هی کہ اُس شی کي
برق متخالف پر تاثیر اپني ڈالتي هی یہاں تک کہ اِس عمل کے ذریعہ
سے اعتدال اُن دو برقوں کا جو جسم متوسط میں گھلي ملي رهتي هيں
زیر وزبر ہوجاتا هی یعني اُس جسم متوسط کي دونوں برقي اصلیں جنسے
اُس کي برق مرکب هی ایک دوسرے سے الگ ہوجاتي هيں اور اِس فعل
کو برقي اثر کہتے هيں (۲۰) اور برقي اثر کا عین بلا واسطہ نتیجہ جذب
ہوتا هی اِس لیئے کہ متخالف برقیں † باهمي اتصال پر مایل ہوتي هيں
چنانچہ اگر اُن جسموں کے بے تکلف حرکت کرنے کا کوئي مانع مزاحم
نہوگا تو ایک دوسرے کے قریب آجاوینگے (۲۳) اور ایسے هي جب دو
چیزوں میں متخالف برقیں افراط سے موجود ہوتي هيں تو وہ بھي ایک
دوسرے کو جذب کرتي هيں اور باهمي اتصال پر مائل ہوتي هيں اور دفع
برقي کا یہہ باعث سمجھا گیا هی کہ دونوں متدافع جسموں میں جنکے

---

† صورت مذکورہ میں دو متخالف برقیں ایسے مقرر ہوئیں کہ ایک وہ
برق هی جسکا برقي اثر دوسرے جسم پر پڑتا هی اور دوسري وہ برق هی جو اُس جسم
میں برقي اثر کي بدولت متحرک ہوئي اور یہہ قاعدہ بیان ہوچکا کہ جب برقي اثر کے
باعث سے کسي شی کي برق دوسري شی کي برق کو متحرک کرتي هی تو برق متحرک شدہ
مدام اُس شی کي برق کے متخالف پائي جاتي هی جسکے اثر سے متحرک ہوئي تھي
— مترجم

ترکيبي جزؤں کو قاعدہ مذکورہ بالا کي رو سے باھم متدافع سمجھتے ھيں
ايک ھي قسم کي برق افراط سے ھوتي ھی *

اِس قاعدہ کے مطابق منجملہ دونوں برقوں کے کسي برق کو مادہ کے ساتھہ اتحاد و ارتباط نہيں † مگر خاص اِس قاعدہ ميں يہہ مانا گيا کہ اُس اصل مرکب کو جسکو بجلي بولتے ھيں عام مادوں کے ترکيبي جزؤں سے بڑا اتحاد حاصل ھی اور يہہ بجلي بہت ھلکي اور بڑي پتلي ھی اور جب کہ اُس کے ترکيبي جزؤں کو متفرق کيا جاتا ھی اور بعد اُس کے منجملہ اُن کي کسي اصل کے ايک حصہ کو الگ کيا جاتا ھی تو اصل مفرط اپنے جزؤں کي باھمي مدافعت کے باعث سے ايک پتلي تہ کي صورت ميں جسم کي سطح پر ھوا کے ايسے کھوکھلے باسن ميں جو ھوا کے دباؤ سے خود بخود بن جاتا ھی متيد پائي جاتي ھی *

دفعہ ۳۳ وہ دوسري راے جو برقي عمل کے مقدمہ ميں قرار پائي اور پہلي راے سے يقيناً مخالف ھی اور سنہ ۱۷۴۷ ع ميں ظہور آسکا ھوا ڈاکٹر فرينکلن صاحب امريکہ والے اور ڈاکٹر واٹسن اِنگلستان والے دونوں سے منسوب ھی مگر اِس نظر سے کہ فرينکلن صاحب نے بہت چھان بين اُسکي کي اور بطور معقول اُسکو عام برقي عجائبات سے متعلق کيا راہ انصاف سے اُس کو فرينکلن صاحب کا قاعدہ بتايا گيا اِس قاعدہ کے موافق ايک اصل مفرد متشابہ‌الاجزاء نہايت رقيق اور لچکدار اور خفيف و سبک قرار دي گئي جو تمام مادوں ميں مساوي طوروں ‡ پر موجود و منقسم ھی اور يہہ بھي مانا گيا کہ وہ اصل اپنے جزؤں کي دافع اور باقي مادوں کے جزؤں کي جاذب ھی اور جب کہ وہ اصل مفرد جسموں ميں ايسي مقدار مناسب پر منقسم ھووے کہ وہ جسم اُس کي گنجايش

† جيسيکہ قوت مقناطيس کو لوھے وغيرہ سے ھوتا ھی — مترجم

‡ يعني برق ھر جسم ميں اُس کے اقطار ثلاثہ يعني طول و عرض و عمق کي مناسبت سے پائي جاتي ھی — مترجم

رکھتے هوں یا اُسکو جذب کرسکتے هوں تو آن جسموں کي ایسي حالت کو
اصلي حالت کہتے هیں اور اِس حالت میں وہ اعتدال قسمت پایا
جاتا هی جس پر سکون برقي مترتب هوتا هی مگر جب که کسي شی
برقي کي اصلي مقدار کو کم یا زیادہ کرتے هیں تو اعتدال مذکور آس کا برهم
هوجاتا هی اور آس سے ایک بڑا عمل ظهور میں آتا هی اور وجهہ اِسکي
یهہ هی که اگر آس جسم کي اصلي مقدار گهٹ جاتي هی تو آس کي
قوت جاذبہ اپني برق سیال کي اصلي مقدار کو دوبارہ حاصل کیا
چاهتي هی اور اگر اسکي مقدار اصلي بڑہ جاتي هی تو وہ آس بڑهوتي کو
اور جسموں پر ڈالنا چاهتي هی *

اِس قاعدہ کے بموجب برقي تحریک اُس تبدل تغیر کا نتیجه هی
جو رگڑ نیوالي اور رگڑي گئي چیزوں کے باهم متماس هونے پر آنکي
مناسب جاذبہ قوتوں میں واقع هوتا هی اور اِس حالت میں ایک شی کا
برقي جذب اُس دوسري شی کے برقي جذب سے بڑہ جاتا هی مگر تماس
کي حالت میں اعتدال برقي برهم نہیں هوجاتا (٦) اِس لیئے که دونوں
اجسام متماس کو آس حالت میں ایک هي جسم سمجهہ سکتے هیں
مگر جبکه وہ الگ الگ کیئے جاتے هیں تو وہ اصلي جذب آنکے جو
تماس کي حالت میں مخفي اور مستور اور تقسیم جدید کي بدولت
حاصل و موجود تهے ظاهر باهر هوجاتے هیں اور یهہ ثمرہ اُسپر مترتب
هوتا هی که منجملہ آن دو جسموں کے ایک جسم اُس مقدار کے حاصل
کرنے سے جو دوسرے جسم سے علحدہ هوتي هی اپني حد معین سے
زیادہ معمول هوجاتا هی اور دوسرے جسم کي مقدار اصلي کم هوجاتي
هی غرض که منجملہ آنکے پہلا جسم معمول برق مثبت اور دوسرا جسم
معمول برق منفي هوجاتا هی (٦) *

اِس مسئلہ کي روسے برقي اثر برق سیال کے اُس میلان کا نتیجه هی
جو اُس میں اعتدال قسمت برق کي جانب پایا جاتا هی مثلاً اگر کوئي

جسم اپني حد معين سے زيادہ معمول برق کيا جاوے تو وہ اپني بڑھوتي
کو ايسے جسم پر ڈالنا چاھتا ھي جو پاس آسکے واقع ھوتا ھي اور اِس
عمل سے جسم متوسط کي برق اُسکے دور دور کے حصوں پر ھٹکر چلي
جاتي ھي تاکہ آس بڑھوتي کے ليئے جگھہ پيدا ھوجاوے (۲۰ و ۲۱)
اور اگر کوئي جسم اپني حد اصلي سے کم معمول برق ھوتا ھي يعني عمل
کے ذريعہ سے اُسکي مقدار اصلي ميں کمي واقع ھوتي ھي تو آس جسم
کا مادہ پاس کے جسم متوسط کے برق سيال کو اپني جانب کھينچتا ھي
اور اِس عمل کي بدولت جسم متوسط کي اصلي برق اُسکے دور دور کے
حصوں سے کھچکو چلي آتي ھي اور اِن دونوں صورتوں ميں جسم متوسط
کي قسمت برقي کا اعتدال درھم برھم ھوجاتا ھي اور اُسکے متقابل کنارے
معمول البرق ھوجاتے ھيں منجملہ اُنکے ايک کنارہ معمول برق مثبت †
اور دوسرا کنارہ معمول برق منفي ھوجاتا ھي (۲۱) *

اِس برقي اثر کا بلا واسطے نتيجہ جذب ھي اِس ليئے کہ برق کي
مختلف حالتيں يعني مثبت و منفي باھم ملنے جلنے اور تقسيم
مساوي پر بٹنے چٹنے پر مائل ھوتي ھيں اور سطوح متقابل کے مادوں
ميں سے ايک سطح کي قوت جاذبہ جذب برقي ميں بڑھ جاتي ھي اور
دوسري سطح کي وھي قوت گھٹ جاتي ھي اور حقيقت يہہ ھي کہ
ايک جسم ميں وہ حالت حاصل ھوتي ھي کہ اُسکے ذريعہ سے وہ دوسرے
جسم کے نقصان برق کو پورا کرتا ھي اور دفع برقي برق کے اُن جزؤں کي
باھمي مدافعت کا نتيجہ ھي جو متدافع جسموں ميں آسوقت مجتمع
ھوجاتے ھيں جبکہ وہ حد سے زيادہ معمول البرق ھوجاتے ھيں اور نيز

---

† جب کسي شي کے برقي اثر سے دوسري شي کے مقابل کنارے برق مخالف سے
معمول ھوتے ھيں تو طريقہ اُسکا يہہ ھي کہ اُس شي کے پاس کا کنارہ جسکا برقي
اثر پڑتا ھي ايسي برق سے معمول ھوتا ھي جو اُس برق کے مخالف ھوتي ھي
جسکي بدولت وہ ظھور ميں آئي ھي اور دوسرا کنارہ جو اُس شي سے دور واقع ھي
پہلے کنارہ والي برق سے مخالف برق کا معمول ھوتا ھي — مترجم

ايسے جذب کا ثمرہ هی جو جسم کے آس پاس کے مقاموں کے گاڑھے سيال برقي سے ايسي حالت ميں پيدا هوتا هی جبکہ وہ جسم اپني حد سے کم معمول هووے *

دفعہ ۳۴ اگرچہ يہہ دونوں قاعدے بلکہ يہہ دونوں قياس اکثر دشوار فہم برقي عجائبات کي توضيح کرتے هيں مگر باوصف اِس کے اُن ساري باتوں کي تشريح ميں جنکے انکشاف کے ليئے اِستعمال اُن کا کيا جاتا هی پورے پورے نہيں اِن دونوں قاعدوں ميں جو بڑي دشواري پيش آتي هی وہ برقي انفراج کا قصہ هی (۱۳) اِس ليئے کہ اگر يہہ بات سمجھي جاوے کہ وہ انفراج اُس دافعہ قوت پر هي موقوف و منحصر هی جو برقي سيال کے رقيق اجزاؤں ميں موجود هوتي هی تو يہہ دافعہ قوت هر ايسي دافعہ قوت کے مخالف ٹھہريگي جس سے هم واقف هيں اِس ليئے کہ اُس کا عمل بڑے بڑے فاصلوں پر ايسے دافع مادہ کي جداگانہ اور محدود مجموعوں کے بيچ سے گذر کر جو جسموں کي سطح پر قايم هوتے هيں پايا جاتا هی مگر جرثقيل کے قاعدوں سے يہہ بات ثابت هوسکتي هی کہ اِس طريقہ سے کسي حرکت کا پيدا هونا ممکن نہيں چنانچہ فرانس کے بعض حکيموں نے اِس حقيقت پر آگاهي پاکر ايک ايسے جرثقيل کے عمل سے جو هوائے محيط پر واقع هوتا هی برقي انفراج کي توجيہ کا اِرادہ کيا اور جب کہ اُن حکيموں نے بهي جو فرينکلن صاحب کي پيروي کرتے تھے يہہ ديکھا کہ هم اپنے قاعدونکو اجسام معمول برق منفي يعني ايسے جسموں کے انفصال و انفراج سے بوجہہ کافي وافي متعلق نہيں کرسکتے جنسے وہ قوت † علحدہ هوجاتي هی

† واضح هو کہ اِس قوت سے برق مفرط مراد هی اِس ليئے کہ فرينکلن صاحب کے پيرو کہتے هيں کہ برق اپنے جزؤں کو دفع کرتي هی اگرچہ يہہ قاعدہ اجسام معمول برق مثبت کي مدافعت کي نسبت تو درست ٹھہرتا هی اِس ليئے کہ ايسے جسموں ميں برق مدافع موجود هوتي هی مگر اجسام معمول برق منفي کي نسبت درست نہيں آتا جيسيکہ خود متن کتاب ميں مذکور هوا — مترجم

جسم مدافعت کا عمل موقوف و منحصر سمجھا جاتا هی تو اُنھوں نے
اجسام مذکورہ کے انفراج کا باعث پہلے پہل اُس جذب کو ٹھہرایا جو اُن
جسموں کے محیط مقاموں میں موجود † هوتا هی غرضکہ بہت سے
لوگوں نے برقي انفراج کي تشریح اِس قاعدہ پر مبني کي اور خود
برق میں دافعہ قوت کے هونے کا اِنکار کیا مگر جبکہ بعد اُسکے یہہ دیکھا
کہ اِس راے کے قایم رکھنے میں بڑي دشواري پیش آتي هی تو اُنھوں نے
یہہ سوچا سمجھا کہ ایسي صورتوں میں دفع کا عمل ایک ایسي دافعہ
قوت سے پیدا هوتا هی جو مادوں کے ترکیبي جزؤں میں موجود هوتي هی
اور اُس وقت عمل اپنا کرتي هی جب کہ وہ اپنے برق کے ذاتي
حصہ سے محروم هوجاتے هیں مگر یہہ واضح رهے کہ یہہ ساري تقریریں
ایک ناقص قاعدہ کي عیب پوشي کے لیئے عذرات لنگ هیں اور نیز
یاد رهے کہ مشکلات مذکورہ بالا اِس لیئے اور بھي زیادہ دشوار گذار هوگئیں
کہ حال کے تجربوں سے یہہ بات ثابت هوئي کہ جو اجسام اچھي طرحسے
محبوس کیئے جاتے هیں وہ اِستعداد اِس بات کي رکھتے هیں کہ وہ اُس
برق کو جس سے وہ بھرے جاتے هیں بڑي پتلي هوا کے مقام میں بھي
جیسیکہ نہایت کامل هوا کے پنپ کے ذریعہ سے موجود کیا جاتا هی
خاص اپني ذاتوں میں مقید رکھہ سکتے هیں اور ایسے مقام میں بھي
انفراج اور جذب برقي بہت کچھہ اُسیطرح سے ظاهر هوسکتا هی جیسیکہ
هواے غلیظ میں پایا جاتا هی ‡ *

---

† اگرچہ فرینکلن صاحب کے مسئلہ میں اجسام معمول برق منفي کي مدافعت
کے لیئے یهي سبب ٹھہرایا گیا مگر یہہ بھي درست نہیں هوتا جیسیکہ متن سے ظاهر هی
اور وہ غالب سبب اُس کا جوکسي نقض و اعتراض سے ٹوٹتا پھوٹتا نہیں ذیل میں بیان
کیا جاتا هی اگرچہ اِس رسالہ میں مصنف نے بیان نہیں کیا — مترجم

‡ اعتراضات مذکورہ بالا سے واضح هوا کہ ان دونوں مسئلوں میں اجسام
معمول برق مشابہ کي مدافعت کے جو جو سبب قرار دیئے گئے وہ تسلیم و تصدیق کے
شایان و سزاوار نہیں هاں اور مصنفوں نے بڑا مستحکم سبب یہہ بیان کیا کہ جب دو
جسم آپسمیں مقابل کیئے جاتے هیں تو هرایک کا برقي اثر دونوں کي قریب جانبوں

دفعہ ۳۵ فرينکلن صاحب کے قاعدہ کے نقصانوں کو ايپنس صاحب اور کاونڈش صاحب نے پہلے پہل اِس قياس سے رفع دفع کيا کہ جب مادے برق سے خالي ہو جاتے ہيں تو اُن کے جزؤں ميں دافعہ قوت پيدا ہوجاتي ہی طبعي حالات مطبوعہ سنہ ۱۷۷۱ع ميں کاونڈش صاحب نے اپنے قاعدہ کو بطرز مفصلہ ذيل بيان کيا اور اگرچہ يہہ بات اُن کے طرز بيان سے مترشح ہوتي ہی کہ وہ اِس قاعدہ کے موجد ہيں مگر وہ قاعدہ ايپنس صاحب کے قاعدہ سے کسيطرح مخالف نہيں کاونڈش صاحب لکھتے ہيں کہ ميں اُس شی کو برق سيال کہتا ہوں جسکے اجزاء آپسميں ايک دوسرے کو دفع اور اور اشياء کے اجزاؤں کو جذب اُس قوت سے کرتے ہيں جو اُسکے مکعب کي قوت سے کسيقدر کم ہوتي ہی اور قوت مذکور کي اولٹي نسبت پر ہوتي ہی † اور علی ہذا القياس اور مادوں کے اجزا بھي

ہو نہيں پڑتا اِس ليئے کہ دونوں کي برقيں مشابہ ہوتي ہيں اور ہر برق اپنے مشابہ سے بھاگتي ہی يعني متاثر نہيں ہوتي جيسيکہ گرمي اپني مثل گرمي سے اور سردي اپني مثل سردي سے متصل نہيں ہوتي بلکہ حقيقت يہہ ہی کہ وہ اثر دور کي جانبوں پر پڑتا ہی جسکي بدولت وہ بعيد جانبين قاعدہ مذکورہ دفعہ ۲۰ کي رو سے مخالف برقوں سے معمول ہوجاتي ہيں فرضکہ ہوا وغيرہ کي مانند جو مادے اُن کے مقابل کے بطور مذکورہ مخالف برقوں سے معمول ہوتے ہيں تو اُن جسمونکو قاعدہ جذب کي رو سے طرف اپني کھينچتے ہيں اور دونوں کو ملنے نہيں ديتے يہہ بات ايسي مضبوط و مستحکم ہی کہ اُس کي تسليم سے سارے اعتراض اُٹھہ جاتے ہيں بلکہ دافعہ قوت کا نام و نشان بھي باقي نہيں رہتا اور جذب مخالف ہي انفراج کا باعث پڑتا ہی اور يہہ بات اِس ليئے زيادہ معقول معلوم ہوتي ہی کہ دافعہ قوت کسي علم ميں پائي نہيں جاتي — مترجم

† واضح ہو کہ مناسبت دو طرح کي ہوتي ہی ايک سيدھي اور دوسري اُولٹي مثلاً کوئي دو عدد فرض کريں جيسے کہ ۹ اور ۳ اب اُنکي سيدھي مناسبت تو اُنکي مقادير موجودہ سے ظاہر ہی اور اگر ۹ کي اُلٹي مناسبت ۳ کے ساتھہ دريافت کرني ہو تو وہ $\frac{1}{3}$ ہوگي قاعدہ اُسکے دريافت کرنے کا يہہ ہوتا ہی کہ ہر عدد ايک پر منقسم سمجھا جاتا ہی پس کسي عدد معينہ کا اُلٹا اِس طرح قرار پاتا ہی کہ اُسکے نسب نما کو تو شمار کنندہ اور شمار کنندہ کو نسب نما ٹھہراتے ہيں چنانچہ اِسي قاعدہ سے ۹ کا اُلٹا $\frac{1}{9}$ ہوتا ہی اب اگر ۹ کو جسم مذکورہ متن کي قوت مکعب سمجھا جاوے اور اُس سے کوئي کم قوت ۸ فرض کريں تو ۸ کا اُلٹا $\frac{1}{8}$ قوت جاذبہ جسم مذکور کي ہوگي — مترجم

ایک دوسرے کو دفع اور اُس شی سیال کے جزؤں کو بطور مذکورۂ بالا جذب کرتے هیں *

تمام ایسے جسموں کے جزؤں میں جو اصلي حالت یعني اعتدال و توسط پر قایم هوتے هیں برق سیال کي مقدار اسقدر موجود هوتي هی که جذب اُس کا اُس جسم کے مادے کے هر جزو پر هر مقام میں اُس دفع کي برابر پایا جاتا هی جو اُس جسم کے مادے سے اُسي جزو پر واقع هوتا هی اور صاحب ممدوح ایسے جسم کو ایسي حالت میں جسم برق آسودہ اور متوسط اور اُس جسم کو جس میں اِس مناسب مقدار سے زیادہ برق آجاوے معمول البرق زاید اور ایسے جسم کو جسمیں مقدار معین سے کم آجاوے معمول البرق ناقص کہتے هیں غرضکه که اُن کا قاعدہ یہي هی اور اُنهوں نے اِسي قاعدہ پر ایک عالمانہ اور عمدہ تحقیقات کو قواعد ریاضي کے طوروں سے مبني کیا *

دفعہ ۳۶ بعد اُس کے اُنهوں نے قاعدۂ مذکورہ کي ترمیم کي جیسا که اُن کي اُس تحریر سے جسکو اُنهوں نے برقي خیالات کے نام سے نامي گرامي کیا واضح هوتا هی یہہ تحریر اُن کي بڑي دلچسپ هی جسمیں وہ لکھتے هیں کہ برق ایسا رقیق سیال جسم هی جو جسموں کے جزؤں میں گھس بیٹھا هی اور هوا کي مانند اُن کي سطحوں پر پھیلا هی مگر اِس صورت میں ثخن اُس کا اُس مقدار سے بھي بہت کم هوگا جو دو جسموں کے اتصال کي صورت میں متصور هوسکتي هی مگر باوصف اِسکے اُسکے جذب و دفع کا اثر دور دور تک پہونچتا هی باقي یہہ بات که برقي هوا کا ثخن اِس سے زیادہ نہیں هوسکتا هی میري دانست میں اِس وجہہ سے ثابت هی که برق سیال ایک ناقل سے دوسرے ناقل میں منتقل نہیں هوتي گو وہ دونوں ناقل غایت سے غایت قریب کیئے جاویں هاں یہہ صورت مستثنی هی که وہ پتنگے هوکر ایک سے دوسرے میں نقل کرسکتي هی برخلاف اُسکے اگر برقي هوائیں

ملادي جاويں تو برق ايک سے دوسرے ميں ايسي آساني سے چلي
جاتي هى کہ هرگز محسوس نہيں هوتي مثلاً اگر بہت سے ايسے جسموں
کو جنکے ذريعہ سے دوسرے جسم ميں بلا تکلف برق منتقل هوسکتي هو
ناقل چهڑيوں کے ذريعہ سے باهم ملاويں تو سارے اُن جسموں ميں سيال
برقي برابر دب جاويگا اِس لئے کہ اگر ايسا نہو تو برق اُس جسم کي
جسميں برق کے اجزاء زيادہ منغمز هونگے اُس دوسرے جسم ميں جاويگي
جسميں اجزاء برقيہ کا انغماز يعني دباؤ کم هوگا يہاں تک کہ سب
جسموں کي برقوں ميں انغماز برابر هوجاويگا مگر باوصف اِسکے يہہ امر
ممکن هى کہ منجملہ اُن جسموں کے کسي جسم کو ايسي حالت بخشي
جاوے کہ اپني اصلي مقدار برق کي نسبت برق اُس ميں کچهہ زيادہ
سماسکے اور اوروں ميں اُنکي اصلي مقدار سے کم هوجاوے اور اِسبات کي
زيادہ توضيح و تشريح کے واسطے ايک لانبي نل کے معين حصہ کو جو هوا
سے بهرا هوا هووے اِسقدر گرم کريں کہ اُسکے اندر کي هوا گرم هوجاوے
نتيجہ اُسکا يہہ هوگا کہ اندر کي هوا پهولکر پهيلجاويگي اگرچہ يہہ بات
مسلم هى کہ اُس نل کے حصہ مذکورہ کي هوا آگے کي نسبت کم
هوجاويگي مگر باوصف اِسکے اُسکے اُسيقدر حصہ کي هوا باقي حصوں کي
هوا کي برابر دبي هوئي هوگي † اور اِسي طرح اگر يہہ فرض کيا جاوے کہ
سيال برقي جسموں کے اندر هي محدود نہيں رهتا بلکہ اُنکي سطحوں پر
بهي محيط هوتا هى تو اگر کوئي قوت اُن جسموں سے باہر غرض لگائي
جاوے کہ سيال برقي کے باهر پهيلنے کي روک ٹوک کرے تو پہلے کي نسبت
اُن جسموں ميں برق کم سماويگي مگر باوجود اِسکے اُنکي برق محيط
اُسيقدر دباؤ پاويگي جيسيکہ قوت مذکورہ کے نہ لگانيکي صورت ميں پاتي
تهي طالب علم کو اِسبات پر آگاہ کرنا چنداں ضروري نہيں کہ وہ انغماز و
انجماد کي تميز کرے بعد اُسکے کاونڈش صاحب مفصلہ ذيل قاعدوں اور

---

† کاونڈش صاحب دبنے کے لفظ سے سمانا مراد رکهتے هيں — مترجم

حدوں يعني تعريفوں کو قايم کرتے هيں پہلي تعريف جب کہ کسي جسم ميں سيال برقي اپني اصلي حالت کي نسبت زيادہ دب جاتا هی تو ميں اُس جسم کو معمول برق مثبت کہتا هوں اور جب وہ اصلي حالت سے کم دبتا هی تو اُسکو معمول برق منفي بولتا هوں دوسري تعريف جب کسي جسم ميں سيال برقي اُسکي اصلي حالت سے زيادہ هوتا هی تو ميں اُس جسم کو معمول برق زايد از حد پکارتا هوں اور جب اُس حالت سے کم پايا جاتا هی تو اُس جسم کو معمول برق ناقص ازحد کہتا هوں پہلا قاعدہ جو جسم اپني حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی وہ اُس جسم کو دفع کرتا هی جو حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور اُس جسم کو کهينچتا هی جو حد سے کم معمول برق پايا جاتا هی دوسرا قاعدہ جو جسم اپني حد سےکم معمول برق هوتا هی وہ اُس جسم کو کهينچتا هی جو حد سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور اُس جسم کو دفع کرتا هی جو حد سے کم معمول برق پايا جاتا هی تيسرا قاعدہ جو جسم اپني مقدار سے زيادہ معمول برق هوتا هی اور دوسرے جسم کو اُسکے پاس لايا جاتا هی تو وہ اُس دوسرے جسم کو ايسي حالت ميں ڈالتا هی کہ پہلے کي نسبت برق اُسميں تهوڑي سما سکے چوتها قاعدہ جو کوئي جسم اپني حد سے کم معمول برق کيا جاتا هی اور دوسرا جسم اُسکے پاس لايا جاتا هی تو وہ اُس دوسرے جسم ميں ايسي حالت پيدا کرتا هی کہ پہلے کي نسبت برق اُسميں زيادہ سماوے † *

---

† ظاهر هی کہ جب کسي جسم معمول برق مثبت کو کسي اَور جسم کے پاس لاتے هيں تو اُسکے برقي اثر سے جسم غير متحرک البرق کي برق مثبت پيچهے کو هٹکر دور دور چلي جاتي هی اور جسم معمول البرق منفي کے برقي اثر سے برق مثبت کهنچکر چلي آتي هی تو اب کارنڈش صاحب کي مراد اِس برق سے برق مثبت هی مگر يہہ راے اُنکي اِس ليئے صائب نهيں کہ جب کسي جسم سے کسي قسم کي برق نکلکر دور چلي جاتي هی تو دوسري برق اُسي مقدار و مناسبت کي اُسکي جگہہ قايم هوجاتي هی اور حقيقت يہہ هی کہ منجملہ اتباع فرينکلن صاحب کے کارنڈش صاحب برق مثبت کو

غرضکہ کاونڈش صاحب قواعد مذکورہ کي روسے باعانت اور چند نتیجوں کے عجائبات برقیہ کي تشریح کرتے ھیں مگر بعض بعض اپني اؤر مختصر تجربوں میں وہ ایک ایسے سیال برقي کا حال تحریر فرماتے ھیں جسکے اجزاء ایک دوسرے کو دفع کرتے ھیں اور غیر متناھي خلا میں برابر پھیل جاتے ھیں اور کہتے ھیں کہ اگر دفع کي قوت پھیلاؤ کي (ن) والي قوت سے اُلٹے طور پر ھووے اور (ن) کو ۳ عدد سے زیادہ تصور کیا جاوے تو اُس سے ایک لچکیلا بہتا جسم ھوا سا قایم ھوگا مگر صرف فرق اِتنا ھوگا کہ اُسکي لچک کود اوسکے جزؤں کے پھیلاؤ (ن) + ۲ والي قوت سے اُلٹي طرح پر ھوگي یا اپني موٹائي کي ن+۲ والي قوت کي مانند سیدھے طریقہ پر ھوگي † *

اصلي برق تصور کرتے ھیں اور اُسکے قوي ھونیکے باعث سے برق منفي کو لاشی محض سمجھتے ھیں مگر اِنصاف کي یہہ بات ھی کہ کسي جسم کي برق اصل سے گھٹتي بڑھتي نہیں جیسا کہ فرینکلن صاحب کے لوگ اپنے خیال میں سمجھتے ھیں بلکہ واقعي یہہ حال ھی کہ منجملہ دو جسموں کے جس جسم کي کسي قسم کي برق گھٹ یا بڑہ جاتي ھی اُسیقدر دوسرے قسم کي موجود ھو جاتي ھی چنانچہ بڑي دلیل اُسکي یہہ ھی کہ جب برقي کل کے شیشہ کو متحرک البرق کرتے ھیں تو جسقدر برق مثبت اُس کل کے شیشہ سے خارج ھوکر ناقل کے ذریعہ سے محبوس بوتل میں جاکر جمع ھوجاتي ھی تو اُسیقدر منفي برق اُسکي زمین میں چلي جاتي ھی جہاں سے برق مثبت اُسکے بدلہ میں شیشہ کے اندر برابر آتي ھی اور ثبوت اُسکا یہہ ھی کہ اگر کل اور زمین کا اتصال توڑ دیاجاوے تو برق مثبت کي آمد شیشہ میں جاري نرھیگي — مترجم

† جب کہ (ن) تین سے زیادہ ھی مثلاً اُسکو ۴ فرض کریں تو ۴ + ۲ = ۶ جزوں کے پھیلاؤ کي قوت ھوئي اِسکا اُلٹا ۱/۶ لچک ٹھہریگي اور دوسري صورت میں لچک اُسکي ۲ ھوگي اِس لیئے کہ $\frac{ن+۲}{۳} = \frac{۶}{۳} = ۲$ کے ھی واضح ھو کہ لچک سے وہ قوت مراد ھی جسکے ذریعہ سے ایک جسم اپني اصلي حالت کو دوبارا حاصل کرتا ھی اُس وقت کہ جس زور اور دباؤ سے ترک اُسکا لازم و مجبوري ھوا تھا وہ رفع ھو جاوے مثلاً کمان کي لچک وہ قوت ھی جسکے سبب وہ اُس وقت سیدھي ھو جاتي ھی جب کہ اُسکي ڈور کو کھولدیا جاتا ھی — مترجم

دفعه ۳۷ ايل صاحب ايک مشهور دانشمند ايرلينڈ کے رهنے والے نے برق کي بابت سنه ۱۷۷۱ ع ميں ايک تحرير ايسي قلمبند فرمائي جسميں اُنهوں نے جو قاعده بيان کيا وه مذکوره بالا قاعدوں سے غالباً بهت صاف پايا جاتا هی واضح هو که اَوْر حکيموں کي مانند ايل صاحب بهي يهه مانتے هيں که ساري چيزوں ميں ايک موثر نهايت رقيق موجود هوتا هی جسکو برق يا سيال برقي کهتے هيں اور نيز اُنکي چٹهيات موسومه شاهي سوسئيٹي مرقومه سنه ۱۷۵۷ ع و سنه ۱۷۵۸ ع سے دريافت هوتا هی که وه حکيم اُن لوگوں ميں داخل هی جنهوں نے پهلے پهل اِسبات کو دريافت کيا که وه سيال برقي دو مفرد برقوں سے مرکب هی اور يهه دونوں برقيں يا برقي قوتيں بحسب اُسکے قول کے دو جداگانه اور جهنده وصفوں پر مشتمل هيں جنکے ذريعه سے وه دونوں برقيں ايک دوسرے کو بحساب مساوي جذب کرتي هيں اور باهم مجتمع هوجاتي هيں اور اِسي طرح سارے مادے بهي بحساب مساوي اُن کو کهينچتےهيں اَور يهه قياس کيا جاتا هی که وه خاص اپنے جزؤں کو دفع کرتي هيں اور جبکه منجمله اُنکے ايک دوسري سے الگ هوجاتي هی تو هرايک کو چاروں طرف پهيلنے کي قوت حاصل هوتي هی جسکي پهيلاوٹ کي حد ماده جسم معمول برق کي اُس جاذبه قوت سے قرار پاتي هی جو اِنبساط مذکور کي برقيه قوت کے مقابله پر عمل کرتي هی غرضکه ايسي طرح پر جسم معمول برق کے گرد ايک پتلي ته برق کي قياس کيجاتي هی اور وه ته اُس جسم کي سطح سے بقوت جذب اُسي جسم کے لگي لپٹي رهتي هی اور جيسا که پهلے مسئله ميں بيان کيا گيا برق کي تحريک کي حقيقت يهه هی که منجمله اُن مفرد قوتوں کے ايک قوت دوسري قوت سے جدا هوجاتي هی اور دوسري قوت ميں افراط واقع هوتا هی اور برقي اثر اُس برق کے اِنبساط کا نتيجه هی جو افراط کي حالت ميں کسي متوسط جسم کي جانب مائل هوتي هی اور برق جسم

متوسط مذکور کے ایک مفرد کو جذب اور دوسرے مفرد کو دفع کرتی ھی یہاں تک کہ اُس جسم کی برقیہ متوسط حالت کو درھم برھم کر دیتی ھی (۲۱) باقی جذب برقی اثر کا ثمرہ ھی اور وہ ایسی مختلف برقوں کے ملنے سے پیدا ھوتا ھی (۲۳) جو دور ھی سے باھم ملنے پر آمادہ ھوتی ھیں اور جسموں کو اُنکی برقی تہوں کے ذریعہ سے جو اُنکی سطحوں پر اُنکے جذب کے زور و قوت سے لگی لپٹی رھتی ھیں آپسمیں ملاتی ھیں اور اِسیطرح کا نتیجہ یعنی جذب اُن جسموں کی برقوں کی پیدایش سے پیدا ھوتا ھی جو مختلف برقوں سے معمول کیئے جاتے ھیں (۲۳) اگر دونوں معمول البرق اِنبساط ایک سے ھوجاویں جیسا کہ متشابہ معمول البرق جسموں میں پائے جاتے ھیں تو اُنکا اتصال ایک نقطہ تماس پر جسموں کے اِسقدر فاصلہ پر الگ ھونیکا باعث ھوگا جہاں اُن جسموں کے برقی جزؤں کی قوت دافعہ اُن جسموں کی ایسی قوت جاذبہ سے تل جاتی ھی جو اجزاء مذکورہ کی جانب مائل ھوتی ھی *

غرضکہ ایل صاحب کی یہہ راے ھی جو ابھی مذکور ھوئی اور اِسمیں شک شبہہ نہیں کہ اور سارے قاعدوں کی نسبت خاص اِس قاعدہ میں بہت دشواری پریشانی نہیں پائی جاتی مگر یہہ بات کہ برقی عمل کی ساری صورتوں میں دو مختلف برقی قوتیں عمل کرتی ھیں بخوبی ثابت ھی گو مخرج اُنکا کوئی شی ھووے اب توضیح اِس بات کی ضروری و لابدی ھی کہ محسوس تاثیروں کے پیدا کرنے میں اِن دونوں قوتوں کی تاثیر و عمل کا کیا دستور و قاعدہ ھی حقیقت یہہ ھی کہ مختلف برقوں کا قاعدہ سب سے پہلے ایل صاحب نے دریافت کیا مگر اُنکی طول تقریر اور اِنتشار تحریر اور سوء ترتیبی مضامین کے باعث سے اُنکی رایوں پر ویسی توجہہ کامل نہوئی جسکی وہ شایاں و سزاوار تہیں *

دفعہ ۳۸ واضح ھو کہ پچھلے پچیس برسوں میں فراڈی صاحب کی شگفتہ تحقیقاتوں سے برقی عمل کی ماھیت اور اُسکے قاعدے بہت

کچھہ واضح ہوئے يہہ حکيم اپني سمجھہ بوجھہ ميں قوت برقيہ کي دو قسموں يعني منفي مثبت کو مانکر يہہ سمجھتا ھی کہ برقي اثر ايسے طبعي عمل کي خاص صورت پر موقوف و منحصر ھی جو قوت کے ايسے جزؤں کے بيچ سے گذر کر پھيلجاتا ھی جو نہايت پاس پاس واقع ہوتے ھيں اور آن درمياني جزؤں ميں دونوں مخالف برقوں کي جدائي ظہور ميں آتي ھی اور وہ اجزاء پيوستہ ايسے ترتيب وار اور مسلسل قايم ہوتے ھيں کہ مثبت منفي نقطوں يا قطبوں کا متواتر سلسلہ بن جاتا ھی اِس حکيم نے نام اِس ترتيب کا اجزا کي قطبي † صورت رکھا اور اِسيطرح بہت دور تک قوت منتقل ہوجاتي ھی جيسا کہ بيسويں شکل ميں (پ) کو جسم معمول برق مثبت فرض کريں اور (ا ب ث د) کو درمياني اجزاء مانيں تو (پ) کا اثر دور کے جسم (ن) پر درمياني اجزاء برقيہ کي تفريق اور برقي قطبيت ہونيکي وجہہ سے پڑيگا جيساکہ سياہ سفيد نصف دائروں سے واضح ہوتا ھی اگر يہہ اجزاء اِس حالت کو قايم رکھہ سکتے ھيں تو حبس برق واقع ہوتا ھی مگر يہہ بھي معلوم رھی کہ اگر وہ قوتيں ايک دوسرے سے علاقہ واسطہ رکھيں يا ايک سے نکلکر دوسرے ميں منتقل ہوويں تو سارے سلسلہ ميں جو (پ ن) دو جسموں پر مشتمل ھی مختلف برقوں کا اجتماع يا اُنکا انقسام ايک طرز مساوي پر واقع ہوگا *

شکل بستم

دفعہ ۳۹ اگرچہ شکل مذکورہ بالا ميں انتقال برقي اثر کي تشريح ايسے مادوں کے اجزا کے ذريعہ سے کي گئي جو کثيف و غليظ تھے مگر

---

† قطبي صورت سے يہہ مراد ھی کہ جسطرح پر مقناطيسي سوئي قطب زمين کي جانب سخت مائل رھتي ھی اوسيطرح سے اجزا بھي ايک سمت کو مائل اور کھنچے تنے رھتے ھيں تارقتيکہ اثر برقي سے متاثر رھتے ھيں - مترجم

حقیقت یہہ هی که قاعدہ مذکورہ کا انحصار ایسے جزؤں کے واقعي موجود هونے پر نہیں جیسیکه علم کیمیا کے مادي ذروں کے مسئلہ میں سمجھا جاتا هی بلکه اِس قاعدہ میں صرف قوتوں هي کي ترتیبوں کے قاعدوں کا بیان هی خواہ وہ قوتیں خلا میں موجود هوویں یا عام مادوں میں پائي جاویں اور ان نہایت چھوٹے ٹھوس ذروں سے اِس قاعدہ میں بحث نہیں جنمیں وہ قوتیں منقش هوتي هیں چنانچہ فراڈي صاحب جو ثقیل کے تعلقات دشوار فہم کے وسیلہ سے ایک فرضي برق سیال کو کثیف مادوں سے نہیں ملاتے بلکه چیزوں کي واقعي کیفیت سے بلا واسطه بحث کرتے هیں چنانچه وہ کہتے هیں که اگر اِس علم میں جو طبعیات کي ایک شاخ هی فرض و تخئیل کي ضرورت پڑے اور خواہ مخواہ اُسکي ضرورت پڑتي هي هی تو جسقدر فرض و تقدیر کي قلت هوسکے اُسي قدر بہتر هی اب صرف اِس بات کا فرض کرنا که نہایت چھوٹے چھوٹے اجزا قوتوں کے مرکز هوتے هیں اِس بات کے فرض کي نسبت زیادہ آسان هی که وہ چھوٹے اجزا غیر قابل † قسمت اور سخت اور ٹھوس اصلیں هیں اور اُنپر قوتیں بڑھائي گئي هیں اِسلیئے که پچھلي صورت یعني سخت اور غیر قابل قسمت هونیکي تقدیر پر اگر هم بہت هي چھوٹے چھوٹے جزو فرض کریں تو وہ علم ریاضي کے نقطوں کي صورت بنکر سب صفر هوجاوینگے یعني بالکل معدوم هوجاوینگے مگر باوصف اِسکے جو قوتیں گرد اُنکے مجتمع هونگي وہ باقي رہ جاوینگي پس هم اِسیطرح سے صرف مادي ذروں کو قوتوں کے مرکز سمجھتے هیں اور اُن قوتوں کو سارے خلا میں منتشر اور هر جسم میں نافذ جانتے هیں اور واقعي یہہ هی که اِس خلا میں خواہ وہ خالي هو یا مادوں سے بھرا هو مختلف قوتوں اور اُنکے عملونکي مختلف سمتونکے سوا کوئي شی دریافت نہیں هوتي اگرچه یہہ بات سچ هی که شاید طالبعلم متوسط الاستعداد قوتونکو مادونکے بدون نه سمجھه سکے

---

† واضح هو کہ ایسے جزؤں کو اجزاء دیمقراطیسي کہتے هیں ـ مترجم

مگر یہہ بھي یاد رھے کہ اِس علم میں صرف قوتوں ھي سے غرض ھے باقي
اور وسیلے ھیں اور یہہ بات تسلیم کرنا کہ قوتوں یاقوتوں کے خواص سمیت
مادوں کے حال و کیفیت سے بحث کرني اِسبات کي نسبت زیادہ دشوار ھی
کہ مادوں کے بدون قوتیں‌ھي مناط بحث قرارپاویں علاوہ اُسکے تمام‌مقاموں
میں ھم قوتوں کو پاتے ھیں اور شاید کوئي مقام اُنسے خالي ھوگا مگر
چھوتے چھوٹے ٹھوس جزؤں کو خیال و تصور کے سوا کسي جگہہ نہیں
پاتے اگر ھم اُن جزؤں کو جنکو ھم مادہ کے اجزا سمجھتے ھیں قوت کے
اجزا سمجھہ لیں تو مادہ ایسا متواتر متصل سمجھا جاویگا کہ اُسمیں
خلا کا نام و نشان نہوگا اِس لیئے کہ ایسے جزؤں کو ایک انبار میں اکھٹا
کرنے سے قوت کي حیثیت سے انبار مذکور میں وہ سارے خواص حاصل
ھونگے جو ڈھیروں کو حاصل ھوتے ھیں اور وہ باتیں جو محض قوت کے
مرکزوں کي نسبت ٹھوس اجزاؤں بدون فرض کرسکتے ھیں اُسوقت اُنکو
فرض نہیں کرسکتے کہ بے شمار چھوٹے چھوٹے ٹھوس اجزاؤں کو قوتوں
سمیت ایسے تصور کریں کہ وہ قوتیں اُنپر لپٹي ھوئي ھیں یا انمیں سمائي
ھوئي ھیں غرضکہ ھم ایسي قوتوں یا اُنکے مرکزوں پر ویسي ھي گفتگو
کرسکتے ھیں جیسے کہ ٹھوس اجزاؤں کي صورت میں قوتوں سمیت
اُنسے بحث کرسکتے ھیں اور کچھہ شک نہیں کہ قواعد قوت کے بیان‌میں
صلابت کو کچھہ دخل نہیں اور اُس سے کچھہ حاصل بھي نہیں اگر
مادیہ قوتیں دبنے پھیلنے † کے قابل فرض کي جاویں یعني لچک اُن میں
ماني جاوے تو اِس بات کے سمجھنے میں کچھہ دقت پیش نہ آویگي کہ
ایسے مادے جو بڑي مقدار رکھتے ھیں کیوں بڑھ گھٹ سکتے ھیں اور نہ
اِس بات کا سمجھنا مشکل ھوگا کہ اُن میں برقي عمل کا اِنتقال و حبس
اُس وقت میں کیوں واقع ھوتا ھی جب کہ انتقال یا حبس کي راہ میں
ایسي خلا پائي نہ جاوے جسپر وہ کود کر جاوے اور واضح ھو کہ صفات

---

† یعني تکاثف و تخلخل — مترجم

و خواص کے نهونے کا نام خلا هی حاصل یهه که فراڈي صاحب نے برقي عمل کي بابت جو راے ٹهرائي اُس میں وہ ٹهوس اجزا اپني دانشمندي سے اُنهوں نے فرض نه کیئے جنکے فرض کرنے سے دشواري پیش آتي بلکه صرف ایسي قوتوں اور قاعدوں کو لحاظ کیا جن سے هم بخوبي واقف هیں جیسے قوت ثقل اور اُس کے میلان کي سمتیں غرضکه قاعدہ مذکورہ کي رو سے برقي قوت اور اثر برقي اور مقناطیسي قوتیں وغیرہ کي سمتیں مقرر هوتي هیں اگر عام مادوں کے درمیاني اجزا جنکو قوتوں کے مرکز هم فرض کرتے هیں موجود هوویں تو شاید بلکه غالب هی که وہ برقي اثر کي سمت کے ٹهرانے میں شریک هوتے هیں اور اگر موجود نهوں تو خلاهي میں برقي اثر کي سمت وسعت پاویگي اور چهکه قوت کي ایسي سمتیں خواہ سیدهي هوں یا ٹیڑهي قوت کے مرکزوں اور ڈهیروں کے ملانے والے فرض کیجاویں تو اُن سمتوں کي بعض ایسي تاثیروں سے جیسے اُن کي منحرف حرکت یا اور کوئي عجیب خاصیت هی نئے نئے عجائبات پیدا هوسکتے هیں *

جو که اِس قاعدہ میں صرف قوتوں اور اُن کي ترتیب کے قاعدوں پر لحاظ کیا گیا تو نظر برین عام مادوں کے اجزاء قوتوں کے مرکز هونے کي جهت سے تهوڑے یا بهت ناقل برق فرض کیئے گئے اور یهه اجزاء اپنے اعتدال برقي کي حالت میں ویسي قطبي صورت نهیں رکهتے جیسیکه بیسویں شکل میں لکها گیا مگر اِس لیئے که یهه شکل اُن کے معمول البرق اجزاؤں کے اتصال و تماس کي ضرورت سے هوجاتي هی تو وہ قسري هوتي هی اور یهي باعث هی که وہ اجزاء مرتبه ایک زور کي انبساط سے اپني اصلي حالت پر مایل هوتے هیں اور اِس نظر سے که وہ اجزاء تهوڑے بهت ناقل بهي هوتے هیں تو اُنمیں خواہ اِس صورت پر که وہ بلا فاصله متصل واقع هوویں یا اُنکے درمیان میں وصول قوت کي راہ اشکال قطبیه کیطرح پر پیدا هووے جیسیکه بالا مذکور هوا برقي عمل حاصل هوتا هی غرضکه جو

مادی اجزاء باہم متصل واقع ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے میں اپنی قوت † کو
جلدی یا دیر میں پہونچا سکتے ہیں مگر جب دیر سے پہنچاتے ہیں تو
مرکز قوت یعنی اجزاء مذکورہ کی قطبی حالت بلند ہوجاتی ہی اور
حبس اُس پر مترتب ہوتا ہی اور جب جلدی سے پہنچاتے ہیں تو
نقل اُس کا نتیجہ ہوتا ہی حاصل یہہ کہ نواقل اور حوابس وہ
جسم ہیں جنکے جزؤں کو آپسمیں برقی عمل پہونچانے کی تھوڑی بہت
ذاتی قوت حاصل ہوتی ہی اور یہہ ذاتی قوت اُن میں ایسی طرح
موجود ہوتی ہی جیسیکہ اور ذاتی صفات اُن میں پائے جاتے ہیں اور
برقی اثر وہ اثر ہی جسکو ایک معمول البرق جسم ایسے حابس مادہ میں
پہونچاتا ہی جسکے اجزاء برقی قوتوں کو آپس میں بہت تھوڑا تھوڑا کرکے
پہونچاتے ہیں غرضکہ فراڈی صاحب کی یہہ راے ہی جو بالا مذکور ہوئی
اور وہ اُنکی تحقیقاتوں کا نتیجہ ہی اوریہہ بات ماننی چاہیئے کہ اُنھوں نے
بڑے پورے تجربوں کے نتیجوں سے جو بڑی ہنر مندی اور ہوشیاری سے
حاصل کیئے اُنکو ہماری سمجھہ بوجھہ کے قابل کیا اور خیال و تصور کی
حدوں سے نکالکر واقعیت کے قریب گردانا *

دفعہ ۴۰ گرور صاحب نے اپنی اُس عمدہ تحریر میں جس کو
اُنھوں نے ذاتی قوتوں کے باہمی تعلقات کی بحث میں لکھا ہی اُن
ساری قوتوں کو جنکو برق اور مقناطیسی اور حرارت اور روشنی وغیرہ کہتے
ہیں باہمی تعلق رکھنے والی قوتیں ٹھہرایا اور جو کہ وہ ساری قوتیں کسی
نہ کسیطرح کی حرکتیں ٹھہرسکتی ہیں تو اُوسی حرکت کے ذریعہ سے سب
قوتوں کا انحصار و تعلق باہم قرار دیا مثلاً اُس محسوس حرکت کو جو
ایک جسم کے دوسرے جسم سے ملنے پر رکجاتی ہی مستدیرہ یا موجی
کہہ سکتے ہیں اور یہہ حرکتیں یا موجیں حرارت یا برق کو پیدا کرتی

---

† یعنی وہ قوت جو اُن کو چندے حاصل ہوتی ہی اور بعد ازاں منتقل
ہوجاتی ہی کوئی ذاتی قوت اُس کی مراد نہیں ہی — مترجم

هیں اور یهہ راے ایسي هی که مکرم معظم لارڈ بیکن صاحب کی راے سے جنهوں نے بڑي چهان بین سے حرارت کو عین حرکت کا هونا دریافت فرمایا موافق هوئي اور اُس کي موافقت سے اِس راے کو بڑي عزت کي سند حاصل هوئي *

طالب علم کو یهہ لازم هی که اپني اور دوسروں کي حفظ و حراست کي نظر سے یهہ سوچے سمجهے که یهہ ساري باتیں محض فرضي هیں اور جسکو هم مسئله یا قاعده تهراتے هیں اُسکو ایسا مصنوعي بیان سمجهنا چاهیئے که اُس کے ذریعه سے عجائبات محسوسه کو ترتیب وار ایک سلسله میں قایم کرکے اپنے ذهن و تصور میں بطور ممکن بٹهلاتے هیں مگر اُن کي اصل و حقیقت کي نسبت کچهه بیان نهیں کرسکتے غرض که کمال احتیاط اِس میں ضروري هی که هم گمان کو واقعي نه سمجهیں اور زنهار اُس دهوکه میں نه آویں جو هماري عادتوں کا پرورده هوتا هی تاکه بدیهي نادرالوقوعات کو ایسے مسلم قاعدوں سے منسوب نکریں جنکے هم بهت مدت سے خو کرده هوں *

تيسرا باب

الات برق نما *

آلات جامعہ برق *

برقي کليں *

آبي برقي کليں *

دايمي برقي کل *

برقي کلوں کے عمل کي نسبت خيالي رائيں

برقي مرتبان *

برقي مرتبان کي نسبت رائيں *

برقي توپ خانہ *

ميزان البرق مطلق *

ميزان البرق ربعي *

ميزان البرق پيچان تار کي *

ميزان البرق ريسماني *

ميزان البرق قسطاسي *

ميزان البرق مخرج *

ميزان البرق پيمانہ يکائي *

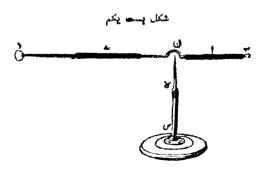
ميزان البرق مرتباني *

ميزان البرق مقياسي *

دفعہ ۴۱ واضح ہو کہ جو آلے اِس نظر سے بنائے جاتے ہيں کہ اُن کے ذريعہ سے خود برق کا موجود ہونا يا اُس کي خاص نوع و خاصيت کا حال دريافت کيا جاوے تو اُن کو آلات برق نما اور جوامع برق کہتے ہيں *

تمام آلات برق نما ایسي هلکي پهلکي چیزوں سے مرکب هوتے هیں جو بڑے نازک طریقے سے اپنے سہاروں پر ایسے تلي رهتي هیں که بہت تهوڑي سي تحریک سے متحرک هوجاتي هیں † چنانچه جب ریشم یا سوت کے ڈوروں کے ذریعه سے نرم پر یا پته ایلڈر یعني شوله کي چهوٹي چهوٹي گولیاں یا اون روئي وغیره کے نرم نرم پهل کسي مناسب سہارے پر قایم کیئے جاویں جیسا که اُنیسویں شکل میں دکهایا گیا تو بہت سریع العمل اور سہل الحصول آلات برق نما بنجاتے هیں مگر وه دهاتي پتر جسکو دفعه ۱۳ میں کاغذ کے ٹکڑے میں جوڑ کر مناسب طور سے لٹکایا تها نہایت عمده برق نما هی اور جب که سونے یا چاندي کے پتر سے بناکر شیشه کي تختیوں کے سہارے کهڑا کریں تو ادنی زور سے بهي اثر پذیر هوجاتے هیں منجمله عمده اقسام آلات برق نما کے وه قسمیں زیاده لطیف اور التفات کے قابل هیں جو ذیل میں لکهي جاتي هیں *

تلي هوئي سوئي کا برق نما

یهه آله ایسي طرح بنایا جاتا هی که ایک چهوٹے سے پیتل کے خمیده تار (ان ٹ) مرتسمه شکل ۲۱ کو ایسي دو هلکي نرسلوں (ا ب ٹ د) میں پهنساویں که اُس تار کا ایک بازو چهوٹا اور دوسرا بازو بڑا بن جاوے اور بڑے بازو کے سرے پر کڑے سنہري کاغذ کا ایک ایسا چاند جسکا قطر آده انچهه کا

شکل بست یکم

هووے لگاویں اور چهوٹے بازو (ب) کے سرے پر ایک چهرا یا لاکهه کي

† یعني حال اُن کا صرافوں کے کانٹے کاسا هوتا هی که ڈنڈي اُس کي مرکز ثقل پر ایسي تلي رهتي هی که ادنی برقي قوت سے ایک طرف کو جهک جاتي هی = مترجم

چھوٹي گولي غرض کہ ایک بات اِس نظر سے رکھیں کہ وہ چاند اچھي طرح سے تلا رھے بعد اُس کے ان سب چیزوں کو ایک ایسي پیتل کي ڈنڈي (ہ) کي نوک (ن) پر جو شیشہ کي لک دار ساق (ہ س) پر قایم ھی خوب تلا ہوا رکھیں چنانچہ اِس تلي ہوئي سوئي کا پاسنگ (ا ب ث د) کي نرسلوں کے سرکانے سے ہوسکتا ھی *

جب کہ اِس موزون سوزن کا اِستعمال اِس غرض سے کیا جاوے کہ کسي شی میں برق کا موجود ہونا اُس کي قوت جاذبہ کے ذریعہ سے دریافت ہوجاوے تو (ہ) کي ڈنڈي سے ایک تار اِس لیئے لٹکایا جاتا ھی کہ وہ اُس سوئي کو ناقل کردے بعد اُس کے شے متحرک البرق یا اور کوئي برقي شی اُس چاند کے پاس لائي جاتي ھی اور اگر اُس کے وسیلہ سے قسم برق کا دریافت کرنا منظور ہووے تو (ہ) کي ڈنڈي سے تار کو نکال لیا جاتا ھی اور وہ سوئي حابس کیجاتي ھی اور (د) کے چاند کو معمول برق مثبت یا منفي کیا جاتا ھی اب اگر کوئي شے برقي چاند مذکور کے پاس پھر لائي جاوے تو وہ منجذوب ہوگي یا مندفع ہوگي، یعني اگر اُس شے برقي اور معمول البرق چاند کي برقیں مشابہ ہونگي تو باہم مدافعت ہوگي اور اگر وہ دونوں مختلف ہونگي تو جذب آپسکا ظاہر ہوگا *

برق نما آلہ جو سونے کے اکھري پتر سے بنایا جاتا ھی

اِس برق نما آلہ کو فلیڈلفیہ والے ڈاکٹر ھیر صاحب نے پہلے پہلے بنایا تھا اور اب اِس طرح بنایا جاتا ھی کہ ایک ایسے سونے کے پتر کو جو تین اِنچھہ کا تخمیناً طویل اور تین دسویں حصوں کا عریض ہووے ایک چھوٹي سي پیتل کي ڈنڈي کے سرے سے شیشہ کي اسطوانہ نما یا گول هانڈي میں لٹکاویں جیسیکہ بائیسویں شکل سے واضح ہوتا ھی

اور پتر کے بائین سرے کے مقابل ایک اور پیتل کي ڈنڈي ھانڈي کے کسي پہلو سے داخل کیجاتے ھی اور اُس کے اندروني سرے پر کاٹھہ یا کاغذ کا

شکل بست دوم

ایسا چاند (ث) لگایا جاتا ھی جسکا قطر آدہ اِنچھہ کے قریب ھی بعد اُسکے اُن دونوں ڈنڈیوں کےسروں پر پیتل یا روغني ملمع دار کاٹھہ کے ایسي چھوٹي چھوٹي چکتیاں (ا ب) کي کہ اُن کا قطر بھي آدہ اِنچھہ کا ھووے لگائي گئیں یہہ پیتل کي ڈنڈي (ا) ایسے کاک کے ٹکڑوں کے وار پار ھوکر نیچے اوپر آتي جاتي ھی جو اُس چھوٹي سي لک دار شیشہ کي نلی کے اندر جو کاٹھہ کے ڈکھنے سے جڑي ھوئي ھی لگے ھوتے ھیں یا ایک کاک کے ٹکڑے کو شیشہ کي ھانڈي کے سیدھے گلے میں رکھیں اور دوسري ڈنڈي (ب ث) بھي بطور مذکورہ بالا کاک کے وار پار ھوکر نیچے اُوپر آتي جاتي ھی اور یہہ ڈنڈي ھانڈي کے اُس پہلو والے سوراخ میں ھوکرجو گلے کے ساتھہ اُسمیں بنا ھوتا ھی اندر کي جانب آتي جاتي ھی یا کاٹھہ کے ڈھکھنے میں جو سوراخ پر چڑھا دیا جاوے گذر کر داخل ھوتي ھی بعد اُسکے سارے مجموعہ کو چوکي پر رکھیں مگر ایک رسمي ھانڈي لیمپ یعني چراغ کي جسکے پہلو میں ایک چھید ھووے یا چھوٹاسا وہ دوائي کا باسن جسمیں ایک گلا اوپر اور ایک سوراخ اُسکے پہلو میں ھوتا ھی ایسے زجاجي باسن کي جگہہ جو خاص اِس کام کي غرض سے بنایا جاتا ھی برتا جاوے تو بہت اچھا ھوگا *

اگراِس برق نما آلہ کے ذریعہ سے جو برق کے محسوس کرانے کے لیئے بہت پورا اور نہایت عمدہ ھی کسي جسم میں برق کي موجودگي ثابت کرنا چاھیں تو ایک دھات کا تار پیتل کي ڈنڈي (ب) میں لٹکانا پڑیگا تاکہ اُسکے ذریعہ سے برقي اثر مذکورہ دفعہ ۲۳ بلا مزاحمت

اپنا عمل کرے بعد أسکے جسم برقي کو (ا) کے چاند سے مس کرائیں اور جبکہ چاند (ث) اور پتر مذکور کے درمیان میں فاصلہ بہت تھوڑا رکھا جاتا هی تو تھوڑا سا جذب بھي نمایان هوجاتا هی *

اگر یہہ چاهیں کہ کسي جسم کي قسم برق دریافت هوجاوے تو أس تار کو جو چاند (ث) میں لگا هوا هی کھسکا کر پتر کے قریب اِسقدر لیجاویں کہ چھونے کے لگ بھگ هو جاوے بعد أسکے چاند (ث) یا پتر کو تھوڑا سا معمول برق مثبت یا منفي ایسے شیشہ یا لاکھہ کے ذریعہ سے کریں جسمیں تھوڑي برقي تحریک نے ظهور اپنا کیا هو اِس عمل کي بدولت وہ پتر چاند سے دور هوکر الگ کھڑا هوجاویگا (۱۶) اب اگر اِس حالت میں کسي برقي شی کو (آ) یا (ب) کي چکتي کے پاس لیجاویں تو پتر چاند سے الگ هوگا یا پاس أسکے آجاویگا یعني اگر آس شی کي برق جسکا امتحان کیا گیا اور پتر کے برق ایک سي هونگي تو باهم تدافع واقع هوگا اور اگر وہ دونوں مختلف هونگي تو باهم کشش واقع هوگي (۱۷) واضح هو کہ آلات مذکورہ بالا کے برتاو کے وقت احتیاط اِسبات کي بہت ضروري هی کہ هانڈي کے اندرکي هوا گرم رهی اور اگر ضرورت پڑے تو هانڈي کو چوکي سے اوتار کر تھوڑي دیر گرم لوهے پر سینکیں اور یہہ بھي یاد رهی کہ جن سوراخوں میں وہ پیتل کي ڈنڈیاں گذرتي هیں آنکے آس پاس کے مقام اچھے لک دار هونے چاهیئیں † غرضکہ اگر یہہ عمل احتیاط سے کیا جاویگا تو یہہ آلہ برق کي ادنی ادنی قوت دکھانیکے لیئے ایسا کامل هوگا کہ دیکھنے والے حیران هوجاوینگے *

وہ آلات برق نما جنسے اِنفراج برقي دکھایا جاتا هی

پتہ ایلز یعني شولہ کي دو چھوٹي چھوٹي گھنڈیاں ریسماني یا ریشمي دھاگہ میں باندھکر کسي مناسب حابس سہارے پر لٹکائي جاویں

---

† یہہ احتیاط اِس لیئے ضرور هی کہ برق لاکھہ کے ذریعہ سے محبوس رهی اور نمي کا دور کرنا بھي اِسي لیئے ضرور هوتا هی کیونکہ سیلابي برق کو بخوبي متحرک و مجتمع نہیں هونے دیتي بلکہ فوراً منتقل کردیتي هی — مترجم

جيسا کہ تيئيسويں شکل سے ظاہر ہوتا ہی تو اُن سے برقي انفراج کے دکھانے کے لیئے ايک عمدہ آلہ بن جاويگا چنانچہ اگر ان گھنڈيوں کو معمول برق مثبت يا منفي کريں تو ہرصورت ميں وہ منفرج رہينگي (۱۷) اور اگر اِس حالت ميں کوئي ايسا جسم پاس اُنکے لايا جاوے جو اُنکي برقوں کے مخالف برق سے معمول ہووے تو اُسکے باعث سے وہ آپسميں تھوڑي بہت ملنے پر مائل ہونگي بعد اُسکے اگر

شکل بست سوم

کوئي جسم ايسا پاس انکے لايا جاوے جسکي برق اُنکي برقوں سے متفق ہووے تو اُسکي جہت سے وہ گھنڈياں بہت زيادہ منفرج ہوجاوينگي واضح ہو کہ اِن گھنڈيوں کو کينٹن صاحب کي گھنڈياں اِس ليئے کہتے ہيں کہ اوسي حکيم نے پہلے پہل اِستعمال اُنکا کيا تھا اسٹين‌ہوپ کے رئيس اعظم نے انفراج نما آلہ اِسطرح بنايا تھا کہ دوتيليوں کو متوازي لٹکاکر اُنکے سروں پر پتہ ايلڈر کي دوگھنڈياں ويسي لگائيں جيسيکہ چوبيسويں شکل سے ظاہر ہيں چنانچہ يہہ آلہ تيليوں کے متوازي ہونيکي جہت سے برقي انفراج کے محسوس کرانے ميں اِس ليئے زيادہ مفيد ہوا کہ بجاے اِسکے کہ اُن تيليوں کے سرے ايک طرف کو باہم ملے جلے رہيں اُنکے متوازي ہونے سے انفراج اُنکا زيادہ محسوس ہوا *

شکل بست چہارم

وہ برق نما آلہ جو ساتويں شکل ميں دکھايا گيا (۱۷) لٹکے ہوئے جسموں ميں اُس تار کے ذريعہ سے جسميں وہ لٹکتي ہيں برق کے بآساني پہونچانے کے سبب سے نہايت مناسب ہی *

کاولو صاحب نے لٹکانيکا ايک طريقہ بڑا عمدہ نکالا چنانچہ اُنہوں نے چاندي کے تار کا ايک چھلا بنايا اور

چاندي کے کیئے تار آسمیں اِس طرح لٹکائے که آنکے آوپر کے سروں کو موڑا اور نیچے کے سروں میں پته ایلڈر کي گھنڈیاں باندھیں غرضکه آن گھنڈیوں کو بلا تکلف حرکت حاصل ھوئي *

ایک اَوْر برق نما آلہ جو نہایت لطیف و نازک ھی اِس طرح سے بن سکتا ھی که ایک لانبي پتلي نرئي (ا ب) مرتسمه شکل پچیسویں میں ایک موتي سوئي کے نوکدار سرے کو داخل کریں اور پھر اُس نرئي کو کاگ کے گول تکڑے سے بیچابیچ وار پار گزاریں بعد آسکے اِس مجموعه کو سوئي کي نوک کے مقام (ا) کے متصل ایسي موتي گھنڈي والي دوسوئیوں کے ذریعه سے جو اُس کاگ کے تکڑے

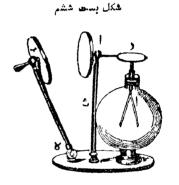
شکل بست پنجم

میں منحرف گھسائي گئي ھیں تلا ھوا رکھیں اور اُس کاگ کے تکڑے میں جہاں کہیں وہ دونوں سوئیاں گھسي ھوئي ھوویں وھاں تھوڑي سي لاکھہ بتي کا اِس غرض سے جوڑ لگاویں که یہه نظام اچھي طرح مضبوط و مستحکم رھی بعد اُسکے اِس سارے نظام کو پیتل کے ایک چھوٹے تار (ت ا) پر سنبھالیں اور اُس تار کو شیشه کي نازک ساق (پ ت) پر یوں قایم کریں که آسکے چھوٹے بازو (ت ص) کے ذریعه سے سارے نظام مذکورہ بالاکا علاقه زمین سے قایم ھوسکے مگر اِس علاقه کا قایم کرنا نکرنا آسوقت ھماري مرضي پر موقوف و منحصر ھی که ھم ایلڈر درخت کے گودہ کي گھنڈي (ا ب) پر جو نرئي کے سرے پر لگي ھوئي ھیں جذب کو یا دفع کو دکھانا چاھیں † *

† اثر جاذبه کے دکھانے کو اِس علاقه کا قایم کرنا ضرور ھوگا اور اثر دافعه میں ضرور نہوگا اِس لیئے که جب تک وہ برق جو گھنڈي میں موجود ھوگي تار کے ذریعه سے زمین میں نه چلي جاویگي اور بجاے اُسکے برق مخالف زمین سے گھنڈي میں

بنٹ صاحب کا طلائي پتر کا برق نما آلہ

واضح هو که قسم مذکور کے آلوں میں سے یهه آله نہایت خوبصورت اور بغایت عمده هی بیان اُسکا یهه هی که اُسمیں سونے کے دو پتر چهوٹے چهوٹے کاغذوں میں جوڑے هوئے شیشه کے باسن میں ایسي پیتل کي ڈنڈي کے ذریعه سے متوازي لٹکائي جاتے هیں جو ایسي لک دار شیشه کي نلي کے اندر سے گذرتي هی جسکے باعث سے وه ڈنڈي محبوس البرق هوگئي چنانچه نقشه اُسکا چهبیسویں شکل هی مگر ڈنڈي کا سرا مقام (ا) اِس غرض سے پهاڑا گیا که وه چمٹي یا موچنه کي صورت بنکر اُن کاغذوں کے ٹکڑوں کو پکڑے رهي جنمیں وه پتر جوڑے گئے اور دوسرے سرے (د) پر دهات کا یا ملمع دار کاٹهه کا چاند (د) لگایا گیا جیسا که اکهرے پتر کے برق نما آله مندرجه شکل ۲۲ میں لگایا گیاتها اب اگر کسي جسم کي برق کو دریافت

شکل بست ششم

کرنا چاهیں تو اُسکو معلول برق کرکے چکتي (د) سے مس کرائیں چنانچه اِس عمل کي بدولت وه دونوں پتر الگ هوجاوینگے جیساکه شکل مذکور کے دیکهنے سے واضح هوتا هی اور یهه افتراق اُنکا کچهه عرصه تک مستقل و قایم رهتا هی باقي نوعیت برق کے دریافت کا یهه طریقه هی که شیشه یا لاکهه کي ایسي چهڑي کو جسمیں تهوڑي سي تحریک برقي عمل میں

نه آویگي اُسوقت تک وه شی جو ایک بار اُسکا مجذوب هوچکي هی دوباره اُسکي جانب اس وجهه سے نه کهچیگي که دونوں میں برق مشابه موجود هوگي اور اِس سے یهه بهي ظاهر هی که اثر دافعه کي نمایش ذریعه اِنتقال برق نهیں چاهتي بلکه حبس چاهتي هی تاکه دونوں پر هر مرتبه برق مشابه کا عمل پڑنے سے مدافعت باهمي قایم رهی اور برق مخالف جو باعث جذب کا پڑتي هی کسي راه یاذریعه سے نه آنے پاوے
مترجم

آئي هو چكتي (د) كے متصل ليجانے سے خواه تو دونوں پتر آپسميں ملجاوينگے يا زيادہ تر الگ هوجاوينگے † يعني اگر شي معمول البرق اور پتروں كي برق ايك سي هوگي تو أنميں مدافعت واقع هوگي اور اگر مختلف هوگي تو جذب پيدا هوگا (۱۷) مگر اب لحاظ إسبات كا ضرور هى كه إس آله كے إستعمال ميں كمال احتياط إس ليئے چاهيئے كه قوت إظهار إس آله كي نهايت قوي هى يعني لازم هى كه ايسے آلوں كے برتاؤ ميں ايسي خفيف برقي قوتوں سے كام ليويں جو آله مذكوره بالا كے پتروں پر كامل اثر پيدا كرنے كے ليئے كافي وافي هووے اور زيادہ نهو يهه آله ايسا قوي الاثر هى كه اگر چكتي (د) پر كسي ريشمي رومال كا تهوڑا سا كپڑا بهي پهونچے تو وه پتر منفرج هوجاوينگے پادري بنٹ صاحب أسكے موجد نے صرف إسي طريقه سے أسكو بڑا متاثر پايا تها كه أسي چكتي پر پسي هوئي كهريا مٹي كو برش كے ذريعه سے چهڑكا تها يا عام دهونكني كے وسيله سے هوا كو أسپر حركت دي تهي اور واضح رهى كه نويں اور گيارهويں تجربوں ميں يهه آله بخوبي كام آتا هى *

اگر مناسب طريقه برتا جاوے اور كمال احتياط سے كام كيا جاوے تو إس آله ميں طلائي پتر بڑي آساني سے كام دے سكتے هيں والا أنكے لگانے اور چهوڑانے اور پهر لگانے ميں بڑي دشواري پيش آتي هى سونے كے پتر كو چمڑے كي گدي پر ركهيں اور ايك چهوٹي تيز چهري كو جو نهايت سوكهي ساكهي هووے أس پتر پر ركهكر ايسي طرح سيدهي كهينچيں كه أسكے دو ٹكڑے متوازي هو جاويں بعد أسكے ملمعدار كاغذ كے ايك چهوٹے ٹكڑے كو تهوك سے تر كر كے أس پتر ميں چپكاويں تاكه أسكے سهارے سے وه پتر كے ٹكڑے چمڑے كي گدي پر سے بآساني آٹهه آويں

---

† زيادہ تر منفرج إس ليئے كها گيا كه پهلے عمل سے وه منفرج هوچكے تهے پس اگر أوسي قسم كي بجلي كا عمل جس سے كه وه پهلے متاثر هوئے دوباره ڈالا جاويگا تو ظاهر هى كه أنكا إنفراج به نسبت سابق كے زيادہ هوجاويگا — مترجم

اور جب که اُن دونوں ٹکڑوں کو برق نما آله کے اندر رکھیں تو یهه امر مرعي رهے که وہ ایک دوسرے سے بہت تھوڑے سے فاصله پر رهیں مگر یهه بات ایک ملمعدار کاک کے ٹکڑے سے حاصل هو سکتي هی جو اُن دونوں کے بیچ میں رکھا جاوے تاکه وہ دونوں پتر کے ٹکڑے بطور متوازي الگ تھلگ رهیں اور تماس اُنمیں واقع نهووے † *

جامع برق آله کا بیان

دفعه ۴۲ واضح هو که یهه بڑے کام کا آله والٹا صاحب سے هاتهه آیا اور وہ اِس اصل کو جتاتا هی که متصل سطحیں چھوٹي چھوٹي قوتوں کو اِنتها کرتي هیں پندرهویں تجربه سے یهه نتیجه پیدا هوتا هی که جب معمول البرق ناقل جسم (ب) مرتسمه شکل نهم ایسے دوسرے جسم معتدل (ا) کے پاس لایا جاوے جو زمین سے واسطه علاقه رکھتا هی تو اُسکا کسي قدر برقي عمل پوشیدہ یا بالکل معطل رهتا هی اور یہي باعث هی که فاصله کي سطح (س) کا وہ اثر جو برق نما آله پر پڑتا هی گھٹنے کے علاوہ معدوم هونے کے لگ بھگ هو جاتا هی غرضکه آله مذکور کو پہلي طرح سے متاثر کرنے کے لیئے اور برقي مقدار کي ضرورت پڑتي هی اِس لیئے که (ا ب) کي سطحیں جو باهم مقابل رهتي هیں ایک دوسرے کے عمل کو باطل کرتي هیں اب یهه فرض کرنا چاهیئے که وہ مقدار زائد ناقل (ب) پر ڈالي گئي جو پہلے سے معمول البرق کیا گیا تها اور برق نما آله پہلے طور پر مجذوب اُسکا هی تو اب یهه ظاهر هی که اگر اِس صورت میں مقابل والي سطح (ا) یعني جسم (ا) کو الگ سرکاویں تو وہ مقدار برق جو جسم (ب) میں مجتمع اور قید تهي چھوٹ کر

---

† جو که برقي علم کے عالم کو طلائي اور دهاتي پتروں کي ضرورت پڑتي هی تو اُسکو لازم هی که چمڑے کي گدي اور چپٹي چھري اور کاٹهه کي چمٹي یا موچنا پاس اپنے رکھے جیسا که دبکئي کرنیوالے رکھتے هیں اور وہ سونے کے پتر جو اِس فن میں برتے جاتے هیں نهایت کھرے کرارے چاهیئیں —

عمل کريگي اور برق نما آلہ ساري مجتمع قوتوں کے ساتھہ کھنچيگا اور
برق کا اثر آسپر زيادہ نماياں هوگا حاصل يہہ کہ اگر کسي محبوس ناقل
کے پاس کوئي سطح لائي جاويگي تو وہ آسکے باعث سے اِس صورت کي
نسبت زيادہ مقدار برق کو جذب کر کے آپ ميں قائم رکھيگا کہ کوئي سطح
پاس آسکے نہ لائي جاوے اور باوصف اِسکے برقي تحريک اُسکي ويسي هي
قائم رهيگي جيسا کہ برق نما آلہ کے وسيلہ سے معلوم هو سکتا هي يعني ايسي
حالت ميں زيادہ مقدار برق کي گنجايش اُس ناقل ميں هو جاتي هي
حاصل يہہ کہ اِسي طريقہ سے آلات جامع برق ميں برق کو جمع کيا جاتا
هي *

دو دهاتي چاند (ا ب) مندرجہ شکل ۲۷ کو باهم بہت قريب
رکھيں مگر تماس انميں واقع نهووے منجملہ
آنکے چاند (ا) کو لکدار شيشہ کي ڈنڈي پر
قائم کر کے حابس برق کريں اور چاند (ب)
کو دهاتي ڈنڈي پر چڑها کر غير حابس
گردانيں بعد آسکے اگر ايسي صورت ميں کوئي

شکل بست هفتم

معمول البرق ناقل هلکا پهلکا جسم ايسا کہ موصولہ مقدار برق آسکي
اُس قدر تهوڑي هووے کہ نهايت نازک برق نما آلہ کے وسيلہ سے محسوس
نهو سکتي هو چاند (ا) محبوس سے لگاکر هٹا ليا جاوے تو مقابل
چاند (ب) کي تاثير کي ضرورت سے وہ خفيف عمل جو ناقل ميں
پہونچايا گيا تها چاند (ا) محبوس ميں پورا چلا آويگا اور جب کہ
چاند (ب) کو هٹا ليا جاوے تو يہہ عمل برق نما آلہ (ٹ) پر محسوس
هوگا آلات برقيہ کے مهيا کرنے ميں زيادہ آسايش کي نظر سے آلہ مذکورہ کو
سونے کے دو پتر والے برق نما آلہ کے ساتھہ لگا ديتے هيں جيسا کہ شکل ۲۶
ميں مرتسم هي اور چاند غير محبوس قبضہ (ہ) پر اِس ليئے گھومتا
هي کہ جب چاهيں تب نيچے کو هٹاليں *

ایک اور قوي اور کام کا جامع برق آله جو باوصف اِس کے سیدھا سادھا بھي ھی اِس طرح پر بن سکتا ھی که کاتھه کے چاند کو ٹین یا دھاتي پتر سے منڈھ کر لکدار شیشه کے تین چھوٹے ٹکڑوں پر قایم کر کے کسي چکني سپاٹ میز کے متصل رکھیں مگر شرط اُس کي یهه ھی که قطر اِس چاند کا قریب ایک اِنچھه کے یا اُس سے زیاده اور موٹائي اُس کي ایک اِنچھه کي چوتھائي یا زیاده اُس سے هووے اور اُس میں ایک حابس دسته (د) کا لگایا گیا هو جیسا که اکتیسویں شکل میں مرتسم ھی اب اگر کسي ایسي چیز کا اِمتحان منظور هووے جسمیں ایسي خفیف تحریک برقي عمل میں آئي هووے جسکي تاثیر ایک نازک برق نما آله پر نه پڑتي هووے تو اُس شی کو اُس چاند سے مس کرادینگے که جسمیں میز مذکور کے قرب و اتصال کي جهت سے اُسقدر برقي مقدار سما سکتي ھی جو میز مذکور کے بعد اُس میں نهیں سما سکتي اب اگر هم اس چاند کو اُس کے حابس دسته کے وسیله سے سرکاکر برق نما آله مندرجه شکل ۲۶ سے لگاویں تو آله مذکور کے پتر بهت جلد ایک دوسرے سے منفرج هوجاوینگے اور اِسي عمل سے بهت تھوڑي مقدار برق کي موجودگي اور نوعیت دونوں دریافت هوجاوینگي اگر ایسے دور کا بیان جنکا قطر ایک ایک فت کا هووے متوازي رکھي جاویں جیسا که شکل ۲۷ میں مذکور هوا اور ایک نازک برق نما آله پتر (ت) کا محبوس چاند کي پشت پر لگایا جاوے تو اس ترکیب سے برق نما اور جامع برق آلے سیدھے سادھے بن جاوینگے اور قوت اِظهار اُن کي بهت قوي هوگي مگر اگر بجاے اِس کے که چاند مذکورالصدر کو برق نما آله سے مس کرایا جاوے چھوٹي محبوس جامع برق رکابي سے جو آله برق نما مرتسمه شکل ۲۶ میں لگي هوئي ھی لگاویں اور عمل مذکور کو مکرر سه کرر برتیں یعني کئي مرتبه مس کراویں تو جامع برق کي اُس بڑي رکابي کے پلٹنے سے پهلے جو برق نما مذکور سے جوڑي هوئي ھی بهت تھوڑي برق بھي

جمع هوسکتي هی خصوص ايسي صورت ميں که مذکور الصدر محبوس جامع برق رکابي کے ساتهہ اُس چاند کو متواتر مس کرايا جاوے اور يهہ ايسا طريقه هی که چهوٹي چهوٹي قوتوں کي تاثيروں کے مکرر سہ کرر بڑهانے کي غرض سے عمدہ عمدہ تجربوں ميں بڑي کثرت کے ساتهہ اِستعمال اُس کا حکيموں نے کيا اور اسي طريقه کي وجهہ سے بہت سے آلے قوت کے بڑهانے والے اور دونا کرنے والے ناموں سے پکارے گئے اگرچہ اُن کلوں کے بنانے ميں بڑي هوشياري هنرمندي برتي گئي مگر باوصف اِس کے بہت اعتراض اُن پر وارد هوسکتے هيں اِس ليئے که وہ ايسے لطيف و نازک هيں که اُن کے ذريعہ سے اور چيزوں ميں بہت خفيف تحريک برقي واقع هوتي هی اور اِسي باعث سے اُن کے عملوں کے نتيجے بهي ويسے هي مشتبهہ پيدا هوتے هيں *

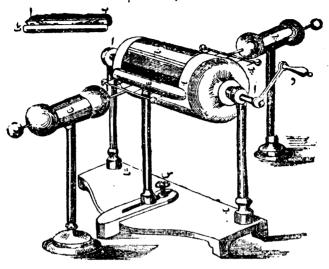
بيان اُن کلوں کا جنکے وسيله سے برق کو متحرک اور مجتمع کرتے هيں

دفعه ۴۳ جو کليں که برق کے متحرک اور مجتمع کرنے ميں برتي جاتي هيں اُن کو برقي کليں کهتے هيں' منجمله اُن کے تحريک برقي کي وہ کليں جو رگڑ کے ذريعہ سے برق کو متحرک کرتي هيں تين چيزوں سے مرکب هوتي هيں ايک وہ برقي شی جو رگڑ سے متحرک کي جاتي هی دوسري وہ رگڑنے والي شی جسکے رگڑنے سے برق کو هيجان هوتا هی تيسرے وہ محبوس ناقل جسکے وسيله سے برق متحرک مجتمع کيجاتي هی *

شيشه کي نلي مندرجه شکل دوم اپنے تار اور لٹو سميت جسميں ريشم کے ذريعہ سے برق کو حرکت ديتے هيں اور نلي کو هاتهہ ميں پکڑ ليتے هيں ايک اچهي برقي کل هی منجمله اُن کے شيشه کي نلي وہ برقي شی هی جس ميں برق کو متحرک کيا گيا اور هاتهہ اور ريشم رگڑنے والي شی اور دهاتي تار اور لٹو محبوس ناقل هيں جنکے وسيله سے برق متحرک جمع کي جاتي هی اگر شيشه کي نلي ڈيڑہ انچهہ کے قطر اور دو فٹ کے

طول کی ہوگی اور روغنی سیاہ ریشم کی کہری یعنی خشونت‌دار جانب پر ٹین اور جست پارہ کی قلعی کو (۲۹) چھڑک کر رگڑینگے تو برقی تحریک اچھی ہوگی اور تار لٹو سے بڑے بڑے پتنگے نکلینگے اور علاوہ اُنکے اور بھی قوی قوی تاثیریں ظہور میں آوینگی جب کہ اگلے وقتوں میں پہلے پہل اِس علم نے ظہور پایا تو سارے لوگ اُن شیشہ کی نلیوں اور گندھک اور کہربا اور علاوہ انکے اور ایسی برقی چیزونکو جو ھاتھونکے ذریعہ سے رگڑ کہا سکتی ہیں رگڑ کے وسیلہ سے برق کے پیدا کرنیکے آسان وسیلے سمجھتے تھے اور اُنھیں چیزوں سے کام لیتے تھے مگر جب کہ اِس علم کو ترقی نصیب ہوئی اور اُسکے بڑے فائدے دریافت ہوئے تو قوی آلوں اور پوری کلونکی ڈھونڈھ‌بھال ہونے لگی جیسا کہ قیاس اُسکو چاہتا تھا یہانتک کہ پہلے پہل یہہ کل بنائی گئی کہ شیشہ کے گولونکو بہانت بہانت کے جوڑبندونکے ذریعہ سے ایسی طرح گھومایا کہ وہ اپنے گھوماؤ میں جڑی ہوئی چمڑے کی گدیوں پر گذرتے تھے اور جو برق اُس رگڑ سے پیدا ہوئی وہ محبوس ذاتلوں پر جمع کی گئی اِس قسم کی پہلی کل کو شہر میج‌برگ کے رہنے والے حکیم اٹوگیورک نے بنایا تھا چنانچہ اُسنے گندھک کے گولہ کو ایک محور پر چڑھا کر ھاتھہ کے سامنے ایسا گھومایا کہ اُسکے گھومنے میں ھاتھہ اُسکا رگڑا کہاتا تھا غرض کہ اِس طریقے کے برتاؤ سے ایک سریع اور قوی برقی ھیجان اُسنے حاصل کیا بہت سی برقی چیزوں سے بطور مذکور کام لیا گیا اور ایسی مختلف شکلوں کی کلیں اُنکے عماوں سے متفرع ہوئیں کہ بعض بعض اُنمیں نہایت دشوار و مشکل تھیں مگر اِس زمانہ میں انتخاب کے بعد ایک دو قسم کی کلوں پر کفایت کی گئی جو معمول و مروج ہیں اور اُن کلوں میں شیشہ کا کھوکھلا اسطوانہ یا اُسکی گول رکابی وہ شی برقی ہوتی ہی جسکو تحریک برقی دی جاتی ہی چنانچہ اِس قسم کی کلوں میں سے چند اچھی کلوں کا حال اختصار سے بیان کیا جاتا ہی *

دفعہ ۴۴ اٹھائیسویں شکل ایک عمدہ اسطوانہ نما برقي کل کا نمونہ

شکل بست هشتم

هی جسمیں (آ آ) کھوکھلا اسطوانہ شیشہ کا جسکے دونوں کشادہ کھلے سروں پر کاتھہ کے ڈھکنے (ب) جڑے ہوئے هیں لگایا گیا هی اور اُن ڈھکنوں سے دو چولیں نکلي هوئي هیں جو آڑے منحور کے سروں کا کام دیتي هیں اور شیشہ کے عمود نما (اب اٹ) کے ستونوں میں کاتھہ یا دهات کے گول تکڑے (آ آ) کے جڑے هوئے هیں جنکے سوراخوں میں وہ دونو چولیں گھومتي هیں اور سارا نظام ایک کاتھہ کي چوکي (ب ٹ) میں جڑا هوا هی اور ایک چپٹي گدي روغني موتے ریشمي کپڑے (ت) کي جو اُون یا بالوں سے بھري هوئي هی اور اُسکي پشت پر چوبیں اسطوانہ (ن) کا تیں کے پتروں سے منڈھا هوا هی شیشہ کے عمود نما ستون (س ن) پر مقام (اب) کے متصل لگائي جاتي هی اور (ب ٹ) کي چوکي میں کاتھہ کے متحرک تکڑے (س) کے ذریعہ سے جوڑي جاتي هی چنانچہ اِس جوڑ کي بدولت وہ گدي شیشہ کے اسطوانہ پر کم یا زیادہ حسب مراد ایک قوت سے رگڑا دیتي هی علاوہ اُسکے مقام (س) پر ایک پیچ بھي لگا هوا هی جسکے گھومانے سے اُس کاتھہ کے

ٹکڑے کو ھلا جھلا کر جہاں چاھیں قائم کریں اور (اب) کي گدي کو
اسطوانہ مذکور کے مقابل میں کسیقدر فرق سے اسطرح پر کھڑا کیا جاتا ھی
کہ پیتل کي دو گھنڈي دار سوئیاں اسطوانہ کے چوبیں سروں میں اسکو تفاوت
معینہ پر رکھنے کي غرض سے لگائي جاتي ھیں اور ایک لانبا کپڑا
مھین ریشمي (ف) کا جو ایک جانب سے روغني ھي گدي کے باھر کي
جانب کو سیا ھوا ھی یہہ کپڑا اسطوانہ مذکورالصدر کے اوپر رھتا ھی اور
اسکے اوپر کي سطح سے گذرتا ھی اور کھري یعني خشونت دار جانب
اس کپڑے کي شیشہ سے ملاصق رھتي ھی اور اس کے کنارے سے
ایک ایسي چھوٹي سي پیتل کي ڈنڈي آڑي لگي ھوئي متصل
ھی جسمیں تین چار سوئیاں یعني نوکیں لگائي گئي ھیں اور ان
کے ذریعہ سے وہ برق مثبت جو ریشمي کپڑے کے نیچے ھوکر شیشہ
سے نکلتي ھی محبوس اسطوانہ نما ناقل (پ) میں آجاتي ھی
اور علی ھذاالقیاس ایسي ھي آڑي ڈنڈي کے ذریعہ سے گدي کي
برق منفي محبوس ناقل (ن) میں پہونچتي ھی یہہ اسطوانہ
ایک چرخي (و) کے ذریعہ سے گھومایا جاتا ھی جو چول میں پنہائے
ھوئے شیشہ کے حابس دستہ میں رکھي جاتي ھی اور کاٹھہ کے دونوں
ڈھکنے چول سمیت ایک ھي ٹکڑے کے بنے ھوتے ھیں اور شیشہ کے نکلے
ھوئے سوراخوں میں باریک کاگ کے ٹکڑوں کے وسیلہ سے ٹھیک ٹھیک بیٹھے
ھوتے ھیں تاکہ ضرورت کے وقت الگ کیئے جاویں یعني جب اسطوانہ کي
دروني سطح کو خشک اور صاف کرنا چاھیں اور اِس لیئے کہ ایسي کل
کي قوت بہت پورا پورا کام دیوے اس کے شیشہ کے اندر باھر کو گرد و
نمي سے پاک و صاف کرنا اور گدي پر تین جست پارہ کي قلعي کو جو
انتیسویں دفعہ میں مذکور ھوئي چربي سے چرب کرکے پھیلانا اور اسطوانہ
کے پاس پروس کي ھوا کو بمقدور اپنے سوکھانا ضروري و لابدي ھی *

دفعہ ۴۵ جب کہ ان عمدہ سامانوں کي صورت میں مذکورالصدر
اسطوانہ کو ناقلوں (پ ن) سے پہلے الگ کرکے گھوماویں تو اس کي

بائیں سطح کے آس پاس اور ریشمی کپڑے کے سرے اور گدي کے درمیان میں شعاعي خطوط اور روشني کے پھول جھڑینگے اور نور کے ذرے اور شعاعي خطوں کا مجموعہ کپڑے کے نیچے سے نکلکر ھوا میں اوڑتے پھرینگے اور عین تاریکي میں بڑا تماشا دکھائینگے اگر ایک نکیلي دھاتي چھڑي آس ریشمي کپڑے کے مقابل ھوا میں کھڑي کي جاوے تو اُس کي نوک پر ایک تارا سا چمکتا محسوس ھوگا بلکہ یہہ تماشا شیشہ سے بڑي دور بھي نمایاں ھوتا ھی اور جب کہ نواقل ویسي طرح قایم کیئے جاتے ھیں جیسے کہ اِسي شکل میں بیان ھوا اور دونوں ھاتھوں کے جوڑ (پ ن) ناقلوں کے سامنے لائے جاتے ھیں تو نور کے قوي شرارے ھاتھوں کے جوڑوں اور مذکورالصدر ناقلوں کے درمیان سے ھوکر نکلتے ھیں یہاں تک کہ اگر ایسي حالت میں آڑي ڈنڈیوں کي نوکوں کو ملاحظہ کریں تو ناقل مثبت (پ) کي نوکیں صاف تارا سي چمکتي دکھائي دینگي اور ناقل منفي (ن) کي نوکیں منفرج اور شکل اُن کے شعاعي خطوط کا مجموعہ ھوگا اور اگر دو دھاتي چھڑیوں کو (پ ن) ناقلوں پر قایم کرکے دونوں کے بیچ میں سمرن یا مالا کے دھاتي دانوں کو ریشم میں پرو کر لٹکاویں تو وہ سمرن یا مالا چمکتا ھار یا سنہرا کنٹھا معلوم ھوگا اور آنکھوں کے سامنے چکا چوند ھوجاویگي *

جب کہ برق مثبت کا جمع کرنا منظور ھوتا ھی تو جسم معمول البرق ھونے والے کو ناقل مثبت (پ) کے متصل لیجاتے ھیں اور ناقل منفي (ن) کو یا خود گدي کو زمین سے ملاتے ھیں چنانچہ اس وسیلہ کي بدولت شیشہ کے متحرک اسطوانہ میں برق متواتر پھونچتي ھی اور جب برق منفي جمع کرنے کا اِرادہ کرتے ھیں تو مذکورالصدر ترکیب کو ایسے پلٹتے ھیں کہ معمول البرق ھونے والي شی کو ناقل منفي (ن) کے قریب لیجاتے ھیں اور ناقل مثبت (پ) کو زمین سے ملاتے ھیں تاکہ جو برق اسطوانہ کي بالائي سطح پر اکٹھي ھوجاتي ھی وہ خارج ھوکر

زمین میں جاتی رهی اور گدی میں اسطوانہ سے تحریک متواتر پہونچکر
ناقل منفی (ن) میں برق منفی برابر پہونچتی رهے *

دفعہ ۳۶ عام دستور یہہ هی کہ لوگ اِس قسم کی کلوں کے بنانے میں
زجاجی اسطوانہ کے گلے کو تنگ کرتے کرتے بغایت تنگ کردیتے هیں مگر
ترجیح اِس بات کو هی کہ اُنکے دهانے چوڑے چکلے رهیں تاکہ مذکورالصدر
اسطوانوں کی درونی سطح اچهی طرح سے صاف اور خشک کردی جاوے
اور نمی کے اندر جم جانے سے کل کی قوت تحریک برقی کم نہو جاوے
اِس لیئے کہ جو برق اثر برقی کے ذریعہ سے شیشہ کی درونی سطح میں
پیدا هوویگی تو اُسکو یہہ جمی هوئی نمی گدی میں پہونچاویگی بلکہ
اگر (پ ن) کے ناقل ایک ترچهے تار کے ذریعہ سے جوڑے جاویں تو وہ
عجیب تماشے جو اِس کل کی بدولت نمایاں هوئے تهے یک قلم غایب
هو جاوینگے † اور غالب یہہ هی کہ اِسی نقص کے خیال سے بعض بعض پہلے
حکیم اپنے شیشہ کی هانڈیوں اور اسطوانوں کے اندر کو لکدار کر دیتے تهے
اور اِسی سبب سے اُنکی قوتوں کو ترقی هوتی تهی اور شیشہ کی برق کا
حصہ زیادہ کامل هو جاتا تها اور نمی کم جمنے پاتی تهی قسم مذکور کی
برقی کلیں ایسے زجاجی اسطوانوں سے بنائی جاتی هیں جنکے قطر چار
اِنچهہ سے لیکر ایک فٹ اور غایت بیس اِنچهہ تک اور طول اُنکا چهہ
اِنچهہ سے لیکر اٹهارہ اِنچهہ تک هوتا هی *

زجاجی چاند والی برقی کل کا بیان

دفعہ ۳۷ سنہ ۱۷۷۶ ع میں وان‌مرم صاحب نے لاکهہ بتی کا چاند
بناکر مناسب شکل کی شی برقی اُسکو ٹهرایا اور تحریک برقی کا کام اُس
سے لیا بعد اُسکے تهوڑے دنوں گذرنے پر شیشہ کا چاند بنایا گیا یعنی
اِنجن‌هوز اور وان‌مرم اور رامسڈن اور کتهہ برٹسن صاحبوں نے قسم

---

† وجهہ اِسکی ظاهر هی کہ نمی اور دهاتی تار دونوں ناقل هوتے هیں پس
برقیں باهم ملجاوینگی برخلاف اِسکے واسطے تحریک برقی اور ظهور عجائبات برقی کے
اِفتراق اُنکا لازم هی — مترجم

مذکور کي کلوں کو ایجاد کیا منجملہ آنکے سنہ ۱۷۸۳ع میں کتھہ برٹسن صاحب نے اِس قسم کي ایک ایسي بڑي کل بنائي جسمیں دو فت سے سات فت کے قطر کا زجاجي چاند لگایا اور اُس چاند کو دھات کے آڑے محور پر چڑھا کر مہاگني لکڑي کے سیدھے چوکھٹے پر قائم کیا اور اُس چوکھٹے میں رگڑ کي غرض سے اوپر نیچے ایک ایک جوڑا گدیوں کا لگایا تھا اب یہہ چاند گدیوں کے درمیان میں ایک متحرک دستہ کے ذریعہ سے جو محور کے سرے پر لگا هی گھومایا جاتا هی اور وہ روغني ریشمي کپڑے جو هر گدي میں ٹنکے هوئے هیں اور چاند مذکور کے چہارم محیط تک پہونچتے هیں برق کو مقید رکھتے هیں چنانچہ وہ مقید برق اُن سوئیوں کي دو قطاروں کے وسیلہ سے جمع کي جاتي هی جو چاند مذکور کے قطر عرضي یعني محور کے مقابل قائم کي گئیں اور ایک محبوس دھاتي ناقل سے توصل رکھتي هیں *

واضح هو کہ ترکیب مذکورالصدر سے شیشہ کے چاند مذکور کي برق مثبت هي همکو حاصل هوتي هی مگر اگر گدیوں کي برق منفي حاصل کرنا چاهیں تو اُن دو گدیوں کو ایسے دھات کے ٹکڑے کے ذریعہ سے جو چوکھٹے میں لگایا گیا هووے باهم ملاویں اور بعد اسکے ساري کل کو شیشہ کے ستونوں پر قائم کریں اور اب اُس ناقل کو جو پہلے محبوس تھا زمین سے ملا دیں *

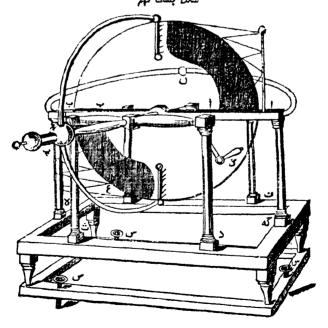
یہہ کل بھي برقي تحریک کے واسطے اُسي طرح طیار کي جاتي هی جیسے کہ دفعہ ۴۴ میں مذکور هوا عمل اُسکا بہت قوي هی اور چاند مذکور کے گھومانے سے وہ هي عجیب عجیب تماشے آنکھوں کے سامنے گذرتے هیں جو شیشہ کے اسطوانہ کي صورت میں نظر آتے هیں مگر فرق اِس قدر هی کہ گدیوں کے دو گنا کرنے سے اثر بھي دو گنا هو جاتا هی اگرچہ یہہ امر اب تک مشتبہہ هی کہ آیا شیشہ کے چاند پر دونوں جانب کي رگڑ سے ایک جانب کي رگڑ کي نسبت زیادہ اثر پیدا هوتا هی یا زیادہ نہیں هوتا مگر یہہ بات مسلم هی کہ اِس قسم کي کل

حقیقت میں بہت قوي هوتي هی اور برقي علم کي بڑي بڑي تلاشوں
کے واسطے نہایت مناسب هی هاں رسمي کاموں کے واسطے اسطوانہ والي
کل اِستعمال و ترکیب کي سهولیت کے لحاظ سے زیادہ راحت رساں اور
تکلیف و دقت سے خالي هی *

دفعہ ۴۸ سنہ ۱۷۸۵ع کے قریب وان مرم صاحب نے کتھبرٹسن
صاحب کي اِمداد و اعانت سے ایک قوي برقي کل اِسي قسم کي
بنائي چنانچہ بمقام هارلم تیلر صاحب کے عجائب خانہ میں وہ برقي
کل موجود هی صاحب ممدوح نے فرانسیسي شیشہ کے دو چاند ایسے
لگائے کہ هر چاند کا قطر اُن میں سے پینسٹھہ انچھہ کا تھا اور وہ دونو
چاند ایک هي محور پر گدیوں کي ایسي چار جوڑیوں سے متحرک البرق
کیئے جاتے تھے کہ هر گدي تخمیناً سولہ انچھہ کي لانبي تھي اور وہ ناقل
جو اُن سے علاقہ رکھتا تھا شیشہ کے تین ستونوں پر قائم کیا گیا تھا اور برق
کي جمع کرنیوالي سوئیاں دونو چاندوں کے درمیان میں واقع تھیں اور اُن
دونو چاندوں کے گھومانے کو دو دو آدمیوں اور کبھي کبھي چار چار
آدمیوں کي ضرورت پڑتي تھي اور جب کہ یہہ کل پورا کام دیتي تھي تو
وہ شرارہ جو اُسکے ناقل سے نکلتا تھا وهی اکیلا سونے کے پتر کو گلا کر پاني
کردیتا تھا اور ۳۸ فٹ کے فاصلہ سے سوت کو کھینچتا تھا اور ۲۸ فٹ کے
فاصلہ پر نوکدار تار اُسکے اثر سے چمکتے تارے کي صورت بن جاتا تھا اور اگر
۱۰ فٹ کے فاصلہ پر آدمي کھڑا هوتا تھا تو اُسکے سارے بدن میں سنسناهٹ
پیدا هوتي تھي کہ گویا اُس کے سارے بدن پر مکڑي کا جالا لپٹ گیا *

دفعہ ۴۹ مگر جو کہ ایسي کلوں سے برق منفي کا جمع کرنا نہایت
دشوار تھا تو بہت سي تدبیریں اِسلیئے برتي گئیں کہ کچھہ تبدیل اُسمیں
واقع هووے چنانچہ وان مرم صاحب نے ایک مضبوط محور پر شیشہ کا ایک
چاند لگایا اور جو گدیاں یا شیشہ کے ستون اُس محور کے هر طرف قائم
تھے اُنکو محبوس کرکے ایسے دو شاخہ تار کے ذریعہ سے جسکو اُس کل کے
ناقل میں لگایا تھا اور وہ ناقل گدي یا شیشہ پر لگایا جا سکتا تھا خواہ

برق مثبت خواہ برق منفي کو جمع کیا اور ایسے هي ایک اور تار اُسنے چاند مذکور کے پیچھے اِس غرض سے لگایا کہ اُس کے ذریعہ سے برق اُس گدي میں پہونچ سکے یا وہ برق مندفع هوجاوے جو چاند میں پیدا هووے مگر اور کلوں میں ایک بڑے ناقل سمیت صرف دو گدیاں لگائي جاتي هیں اور بڑا ناقل عین سامنے ملا هوا رکھا جاتا هی چنانچہ بڑے زجاجي چاند کي کل جو شاهي مدرسہ ریجنت استریت لندن میں برتي جاتي هی اِسي طریقہ سے بنائي گئي قطر اُسکا ۷ فت کا هی اور چاند اُسکا چھوتي سي دخاني کل کے ذریعہ سے گھومایا جاتا هی اور وہ کل نہایت قوي هی *

دفعہ ۵۰ وہ عمدہ کل جسکا نقشہ اُنتیسویں شکل سے ظاهر هوتا هی بڑي پوري کل هی اور زجاجي چاند کي ایسي کل میں جو تحریک برق

شکل بست نہم

منفي یا مثبت کي غرض سے اِستعمال میں آتي هی هر قسم کي دشواري کو آسان کردیتي هی اِس کل میں شیشہ کا چاند ایک ایسے دهاتي محور پر

چڑھایا جاتا هی جو مہاگني لکڑي کي دو منڈي لکڑیوں کے درمیان میں مہاگني کے چار ستونوں (ث د ع ف) پر قایم کیاجاتا هی جیسا کہ شکل مذکورالصدر میں مرتسم هی اور یہہ چاروں ستون ایک مضبوط چوکھٹے میں ایسي طرح لگائے جاتے هیں کہ منجملہ اُنکے دو ستون اُس چاندکي ایک جانب اور دو ستون اُسکي دوسري جانب میں قایم هوویں یہاں تک کہ اُس کل کے لیئے مضبوط قاعدہ بن جاتا هی (ا ا ب ب) کي گدیاں چاند کي جانبیں لگائي گئیں اور اُنکو شیشہ کے ستونوں (ا ک ر ہ) سے محدوس کیا جو چوکھٹے میں لگائے گئے تھے اور ایک دھاتي ناقل (پ) دوشاخوں یعني سوئیوں سمیت اُس چوکھٹے کے سامنے عمود کي مانند ایک مضبوط شیشہ کے پایہ پر قایم کیا جاتا هی اور پیتل کي وہ تھوڑھي نلي (ا ن ب) جو چاند مذکور کے پیچھے سے گذرتي هی گدیوں کو باهم ملاکر منفي ناقل کا کام دیتي هی اب وہ چاند ایک حابس دستہ (ض) کے وسیلہ سے جو ایک مضبوط اسطوانہ نما زجاجي چھڑکا هوتا هی گھومایا جاتا هی اور ساري کل ایک اَور مضبوط چوکي پر رکھي جاتي هی جسمیں چار پایہ اور تین پیچ (س س س) کے لگے هیں جنکے وسیلہ سے چاند کا محور برابر اور ساري کل زمین پر محفوظ رکھي جاتي هی اور واضح رهے کہ اِس کل کا استعمال بھي ویسي طرح کیا جاتا هی جیسے کہ دفعہ ۴۴ میں بیان کیا گیا ایک ایسے چاند کے ساتھہ جو دو یا تین فٹ کا قطر رکھتا هو عجیب غریب قوت حاصل هوتي هی اِس قسم کي کلوں میں یہہ امر ضروري هی کہ ریشمي کپڑوں کو ریشمي ڈوریوں سے کہڑے هوئے ستونوں کے گرد اِس غرض سے لپیٹیں کہ گردش کے وقت اُس چاند پر وہ کپڑے کھیچ کر نہ آویں *

دفعہ ۵۱ واضح هوکہ خاص اِس مقام پر بیان اِسبات کا مناسب معلوم هوتا هی کہ برقي قوتوں میں اُن شیشوں کي قسم و خاصیت کو بڑا دخل هی جن سے وہ چاند بنائے جاتے هیں چنانچہ اگر تئي کے شیشہ کا

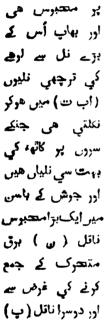
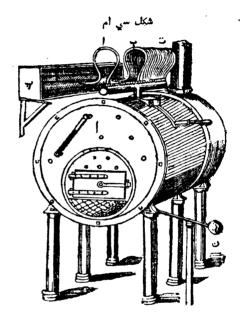
استعمال کیا جاوے تو یہہ شیشہ چقمق کي قسم کا هو وے اور عمدہ طوروں
سے بنایا گیا اور جلا وصیقل کي بدولت نہایت صاف و روشن هووے اِسلیئے
کہ عام شیشہ کي سطح جسنے بڑي کامل جلا پائي هو تتي کے شیشہ صیقل
یافتہ کي نسبت بہت زیادہ قوي و کامل هوتي هی اور اسیوجهہ سے
جب تتي کے وہ شیشے جو کواڑوں میں لگے هوتے هیں کالي لاکهہ کي بتي
سے اوپر نیچے توبہتر جوڑے جاتے هیں تو برقي تحریک کے کاموں کے
لیئے نہایت مناسب هوتے هیں چنانچہ وہ کل جو تتي کے ایک شیشہ سے
بطور مذکورہ بالا بنائي گئي تهي اور دو فت کے قطر کا شیشہ اُس میں
لگایا گیا تها عجیب غریب قوت کا مخرج تهي *

آبي برقي کل کا بیان

دفعہ ٥٢ یہہ برقي کل بہت تهوڑے عرصہ کا ایجاد هی اور اصل
اِسکي یہہ هی کہ وہ ایک هوشیار کاریگر کي اتفاقي تحقیق کا نتیجہ هی
جو شہر نیوکیسل کے متصل بمقام سگہل کسي دخاني کل پر متعین تها
حسب اتفاق اِس کل میں زائد بہاپ کے مخرج کے قریب ایک درز تهي
جس سے بہت سي بہاپ نکل نکلکر جاتي تهي اور جب کہ وہ کاریگر بہاپ
کي مقدارکي درستي کرنے لگا تو وہ ایک قوي شرارہ کے نکلنے سے متعجب
هوا اور اُس نے معلوم کیا کہ وہ شرارہ اُس دهاتي کام سے جو جوش کے
باسن پر بنا هوا تها همیشہ نکلتا هی بلکہ اُس باسن سے بهي خاص
اِس صورت میں خارج هوتا هی کہ بہاپ کے نکاس پر اُسکے چهونیکا
ارادہ کیا جاوے خصوص ایسي صورت میں کہ جب ایک هاتهہ اُسکا
بخاروں میں ڈوبا هو جوں هي کہ آرمسترانگ صاحب نیوکیسل کے
باشندہ نے یہہ خبر سني تو وهاں آیا اور اُس عجیب تماشے کي چهان‌بین
اُسنے شروع کي چنانچہ اُس حکیم نے پیتل کي محبوس چهڑي ایکر
اُسکے ایک سرے پر دهات کي تهالي اور دوسرے پر ایک لٹو لگایا بعد
اُسکے تهالي کو نکلتي بہاپ میں ڈبوکر لٹو کو جوش کے باسن کے پاس

لایا غرضکه عمل مذکور کے ذریعه سے ساتهه یا ستر شرارہ في منت آسنے
نکالے بعد آسکے بڑي کوشش هوتي اور آخرکار ایک آبي برقي کل بنائي جسکے
عمل کا یهه اصول تها که وہ پاني کے اجزا جو بهاپ کے زور سے چهوٹے چهوٹے
روزنوں سے خارج هوتے تهے متحرک البرق هوجاتے تهے تیسویں شکل
والي کل میں (ا) جوش کا باسن هی جو شیشوں کے مضبوط ستونوں

پر محبوس هی
اور بهاپ اُس کے
بڑے نل سے لوهے
کي ترچهي نلیوں
(اب ت) میں هوکر
نکلتي هی جنکے
سروں پر کانتهه کي
بهت سي نلیاں هیں
اور جوش کے باسن
میں ایک بڑا محبوس
ناقل (ن) برق
متحرک کے جمع
کرنے کي غرض سے
اور دوسرا ناقل (پ)

شکل سي ام

دهاتي صندوقچه کي صورت کا جس میں کئي نوکدار سوئیاں مرتب هیں
نلیوں کے سامنے اِس غرض سے لگایا گیا که بهاپ کي برق مخالف کو لیکر
خارج کرے اور پهر آسکو جوش کے باسن تک نه آنے دے تاکه متحرکه
قوتوں کے عمل اختلاط باهمي سے باطل و بیکار † نهوجاویں فراڈے صاحب
نے اپني معمولي فهم و فراست سے تحقیقات اِس معامله کي کرکے متواتر

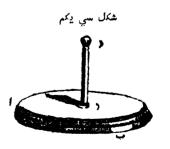
---

† اختلاط باهمي اسوجهه سے برقوں کو بیکار کردیتا هی که بموجب قاعدہ مذکورہ
صفحه ۳۲ عمل و ظهور هر دو برق مثبت و منفي کا اسباب پر موقوف و منحصر هی
که اُنمیں تفرقه واقع هووے ورنه اختلاط سے سکون پیدا هوگا ـ مترجم

کامل تجربوں کے ذریعہ سے یہہ بات ثابت کي کہ جو برق اِس طرح سے پیدا ہوتي هی وہ صرف اِس وجہہ سے پیدا نہیں ہوتي کہ چھوتے چھوتے روزنوں سے بھاپ خارج ہوتي هی اور نہ ایسي کیمیائي تبدل پر موقوف و منحصر هی جو تبخیر یا تجمید کے وسیلہ سے واقع ہوتا هی بلکہ حقیقت میں جمے ہوئے پاني کے جزؤں کي رگڑ سے اُس وقت پیدا ہوتي هی کہ وہ پاني کے اجزا اُس بھاپ سے دھکا کھاتے هیں جو نلیوں میں سے نکلتي هی غرضکہ وہ پاني کے اجزا اُس زجاجي چاند کا کام دیتے هیں جو عام کلوں میں لگا رهتا هی اور برق مثبت پیدا کرتے هیں اور کاتھہ کي نلیاں اور نل رگڑنیوالي شی کا کام دیتي هیں اور برق منفي پیدا کرتي هیں باقي برق کا مخرج وہ رگڑ هی جو بھاپ کے نکلنے میں لگتي هی اِس کل سے اِس قدر زیادہ برق نکلتي هی کہ غیر محبوس دھاتي لٹو پر جو شرارے ناقل (ن) سے گرتے هیں وہ بہت گھنے اور جلتے ہوتے هیں یہاں تک کہ اکثر شعلہ کي صورت پر نکلتے هیں اور سریع‌الاشتعال اشیا میں آگ لگا دیتے هیں *

اِستمراري برقي کل کا بیان

دفعہ ۵۳ یہہ عمدہ کل والٹا صاحب کي فہم و فراست کا نتیجہ هی جسمیں گول یا چپٹي تھالي (ا ا) کي لگائي گئي جو اکثر لاکھہ بتي سے بنائي جاتي هی جیسا کہ اکتیسویں شکل سے واضح ہوتا هی اور وہ تھالي ناقل چاند (ب) پر رکھي جاتي هی جو بقدر اُسي

شکل سي یکم

تھالي کے ہوتا هی اور اُسکو پاؤں کا تلوا کہتے هیں بعد اسکے تھالي کي بالائي سطح پر ایک اور محبوس چاند (د) جسمیں (د د) کا حابس دستہ لگا ہوا هی رکھا جاتا هی اور اُسکو سرپوش بولتے هیں اور جب کہ اُس کل

کے ذریعہ سے برق کو پیدا کرنا چاھتے ھیں تو پہلے پہل سرپوش (د) کو
اُسکے دستہ کے سہارے سے سرکاتے ھیں اور بعد اُسکے (ا ا) کي تھالي کو
کسي سوکھے ریشمي رومال یا سوکھي کھال کے تیز تیز رگڑنے سے متحرک البرق
کر کے سرپوش مذکور سے بدستور سابق اُسکو ڈھکتے ھیں اب سرپوش
مذکور کے محبوس ھونے سے تھالي کي برق اُسمیں گھسنے نہیں پاتي مگر
برقي اثر اُسپر پڑتا ھی (۲۱) یعني برقي اعتدال اُسکا متغیر ھو جاتا ھی
اور جو مقامات اُس سرپوش کے اُسکي پائین سطح سے دور دور واقع ھوتے
ھیں وہ تھالي کي سطح متحرک کي برقي حالت میں آ جاتے ھیں اور نظر
بریں وہ مقام ایسے ھوتے ھیں کہ اگر کوئي شي قریب اُنکے لائي جاوے تو
وہ معمول البرق اسکو کردیں چنانچہ جب کوئي ناقل سرپوش کے پاس
پروس میں لایا جاتا ھی تو ایک ایسا شرارہ اُس سے نکلتا ھی کہ وہ اُن
مقاموں کي برقي حالت کو یعني برق متاثر کو باطل کرتا ھی جو اُسکي
اُس سطح سے دور ھیں جو برقي تھالي سے قریب واقع ھوتي ھی اور اگر
ناقل مذکور کو محبوس کیا جاوے تو وہ برق متشابھہ سے معمول ھو جاویگا
یعني اگر برقي تھالي برق منفي سے متحرک کي جاویگي تو دور کے
مقامات اُس سرپوش کے بھي برقي اثر کے ذریعہ سے (دفعہ ۲۱ کو ملاحظہ
کرو) منفي ھو جاوینگے اور اگر کوئي ناقل نزدیک اسکے لایا جاوے تو
برق مثبت سے متاثر اور نیز برق منفي سے معمول ھوگا اور اب اگر
(د) کے سرپوش کو اسکے دستہ کے ذریعہ سے اوٹھا لیویں تو پہلي اِستعداد
اُسکي فوراً عود کریگي مگر وہ برق مثبت جو برقي اثر کي بدولت اسمیں
حاصل ھوئي تھي جوں کي توں قائم رھیگي یہاں تک کہ اب وہ برق
مثبت سے معمول ھو جاتا ھی اور جب کوئي محبوس ناقل قریب اسکے
لایا جاتا ھی تو وہ اُسکو معمول برق مثبت کر دیتا ھی غرضکہ اِس کل سے
یہہ بات واضح ھی کہ اُسکي برقي شي متحرک کي برق اِس تمام عمل
کے اِستعمال سے اِس لیئے ضائع نہیں ھوتي کہ اُسکي برقي تحریک برقي

اثر کی بدولت قائم رہتی ہی اور اِسی سبب سے سرپوش کو آسکی برق معمولہ خالی کر کے پھر دوبارہ معمول کر سکتے ہیں اور اِسی طرح بار بار اُسکو برقی تھالی سے بغیر اِسکے معمول کر سکتے ہیں کہ تھالی کو دوبارہ تحریک کی ضرورت پڑے اور اِسی وجھہ سے تھالی ایک قسم کی اِستمراری برقی کل ہی یعنی برقی تحریک اُس میں ہمیشہ جاری رہتی ہی *

والٹا صاحب نے اِس کل کی برقی تھالی کو لاکھہ بتی اور رال اور شہد وینس کے تارپین تیل کے مساوی حصوں سے بنایا تھا اور اُسکا تلوا ایک گول چوبیں تھالی سے بن سکتا ہی بشرطیکہ وہ ٹین کے پتر سے منڈھی ہووے اور سرپوش بھی کسی ہلکی لکڑی کے چاند کا بن سکتا ہی بشرطیکہ کسی مضبوط دھاتی پتر سے منڈھا ہووے شیشہ اور لاکھہ بتی اور گندھک کی چھوٹی چھوٹی تھالیاں تجربوں کیواسطے جبکہ بطور استمراری کل کی تھالیوں کے اپنے ناقلوں سمیت قایم کی جاتی ہیں برقی تجربوں کے لیئے نہایت مناسب ہوتی ہیں اور اِس برقی کل کو اِس وجھہ سے بھی استمراری کہتے ہیں کہ یہہ نادل اُس کا یعنی سرپوش بار بار اُٹھانے سے اُس معین برق کو برابر اُوڑا لیجاتا ہی جسکو متحرک تھالی کے اثر سے وہ جذب کرتا ہی *

اُن برقی کلوں کا بیان جنکے عمل رگڑ پر موقوف نہیں

دفعہ ۵۴ اگرچہ رگڑ کے ذریعہ سے برقی کلوں میں تحریک برقی وقوع میں آتی ہی مگر باوصف اِس کے اور بہت سے اسباب برقی تحریک پر بھی ہم کو دسترس حاصل ہی چنانچہ خشک برقی تودہ مرتسمہ شکل ۱۵ اور والٹا صاحب کے سلسلہ مندرجہ شکل ۱۶ کو بھی برقی کلیں تصور کرسکتے ہیں گو یہہ بات ضرور ہی کہ برقی کاموں کے حق میں انکی قوت بہت تھوڑی ہوتی ہی اور وہ برقی اعتدال کی برھمی یعنی برقی تحریک بھی جو تار کے حلقوں میں مقناطیسی اثر کے ذریعہ سے پیدا ہوتی ہی جیسے کہ. سترھویں شکل میں مذکور ہوا برق کے حامل

کرنے میں مستعمل هوسکتي هی چنانچہ اِسي قاعدہ کي رو سے وہ مقناطیسي برقي کل بهي بنائي گئي جو اٹهائیسویں دفعہ میں مذکور هوئي اگرچہ خاص خاص تجربوں کے لیئے ایسي ایسي کلیں مناسب هوتي هیں مگر باوجود اِس کے برق مستقر † کي بڑي قوت کو جمع نهیں کر سکتیں *

برقي کلوں کے عملوں کي وجوهات

دفعہ ۵۵ واضح هو کہ توجیہ اُس برق کي جو معمولي برقي کلوں کے ذریعہ سے پیدا هوتي هی اُن دونوں برقي قاعدوں پر هوسکتي هی جن میں سے ایک قاعدہ کا یہہ حاصل هی کہ برق دو سیال مفرد برقوں سے مرکب هی اور دوسرے قاعدہ کا یہہ مفاد هی کہ وہ ایک هي سیال برقي هی یعني بسیط هی جیسے کہ ۳۲ و ۳۳ دفعہ میں بیان هوا چنانچہ پہلے قاعدہ مندرجہ دفعہ ۳۲ کي رو سے هم اُن مخلوط برقوں کو جو رگڑنیوالي شی اور شیشہ میں هوتي هیں رگڑ کے ذریعہ سے متفرق کردیتے هیں اور عمدہ قاعدہ مذکورہ دفعہ ۳۷ کے مطابق اُن دونوں چیزوں کي جاذبہ قوت کي مناسبت کو جو مفرد اصلوں کي جاذب اُن میں پائي جاتي هی بدل دیتے هیں غرض کہ قوت مثبت شیشہ پر اور قوت منفي رگڑنیوالي شی پر مجتمع هو جاتي هی مگر اِس لیئے کہ رگڑنیوالي شی اور شیشہ میں برق کي مقدار تهوڑي سي هوتي هی تو اگر علاوہ اُس کے اور برق اُن میں اُن کي برقي اجزا کي تفریق کے لیئے نہ پہونچائي جاویگي تو شیشہ کي برق معین شیشہ کي چند گردشوں کے بعد

---

† واضح هو کہ برق کي دو قسمیں هیں ایک مستقر اور دوسري مستدیر مستقر وہ جو قرار پذیر یا ساکن هوتي هی اِسي قسم کي برق سے بڑے بڑے تجربے کیئے جاتے هیں اور مستدیر وہ هی جو مدور گردش کرتي رهتي هی اور یہ نسبت مستقر کے بهت کمزور هوتي هی اِسي برق کا اِستعمال برقي توپخانوں یا سلسلوں میں هوتا هی جو تار برقي اور ملمع کرنے کے آلات کا جزو هوتے هیں — مترجم *

نیست و نابود ہو جاویگي اور یہہ امر اِس لیئے واقعي ہی کہ جب تک
(پ ن) کے نواقل مندرجہ شکل ۲۸ محبوس رہتے ہیں یعني زمین سے
ملائے نہیں جاتے تب تک اُس کل کا عمل بہت خفیف ہوتا ہی مگر
جب کہ منجملہ اُن ناقلوں کے کسي ناقل کو زمین سے ملادیں تو دوسرا ناقل
اُس شي محبوس کو جو پاس اُسکے لائي جاوے اُسکي قدر وسعت تک
برق سے معمول کردیگا اِس لیئے کہ زمین کے ملانے سے برقي اعتدال ایک
ناقل کا اُس برق مختلف کي بدولت جو زمین سے کھچکر اُسمیں آتي
ہی اُس ناقل میں لوٹ آویگا اور دوسرے ناقل کا برقي اعتدال اُس جسم
محبوس کي برق مختلف کے ذریعہ سے جو قریب اُسکے لایا جاتا ہی
اُسمیں لوٹ کر آویگا غرضکہ عمل مذکور کے ذریعہ سے زمین اور جسم
محبوس دونوں معمول البرق ہوسکتے ہیں مگر فرق اِسقدر ہوگا کہ منجملہ
اُنکے ایک برق مثبت سے اور دوسرا برق منفي سے معمول ہوگا جیسے کہ
ناقل مثبت یا ناقل منفي کي مطابقت چاہے جنکے ساتھہ اُنکو تعلق
حاصل ہوگا اور اِس لیئے کہ زمین کي برق ایک مقدار بےپایاں رکھتي
ہی تو عمل کي تاثیر صرف چھوٹے محبوس جسم پر محسوس ہوسکتي
ہی اور جسقدر برق مثبت یا منفي اُس چھوٹے جسم میں ہوتي ہی
اُوسیقدر پر عمل محصور رہتا ہی *

مگر اگر بجاے اِسکے کہ ایک ناقل کو زمین سے متعلق کریں اُسکو بھي
کسي دوسرے جسم محبوس سے ملاویں تو عمل کي تاثیر اُن دونوں
صورتوں میں † محسوس ہوگي اور اُس برق مثبت یا منفي کي مقدار
کے موافق جو مذکورالصدر محبوس چیزوں سے حاصل ہو وہ عمل محدود
و معین ہوگا چنانچہ جب برقي کل کو ہلایا چلایا جاتاہی تو حقیقت میں

---

† ایک وہ صورت جسمیں ایک ناقل کو زمین سے اور دوسرے ناقل کو اُس جسم محبوس سے ملایا جاوے جس پر برق کا اثر دکھانا منظور ہوتا ہی اور دوسري صورت وہ ہی جسمیں دونوں ناقلوں کو دو محبوس جسموں سے متعلق کیا جاوے — مترجم

(پ ن) مثبت منفي ناقل جو اُسمیں لگے ہوتے ہیں برق مثبت یا منفي کو حرکت کے عین وقت ہي سے شیشہ اور رگڑنے والي شی میں پہونچانے لگتے ہیں اور منجملہ اُن ناقلوں کے (پ) کا ناقل معمول برق مثبت اور (ن) کا ناقل معمول برق منفي ہوجاتا ہی حاصل یہہ کہ اگر دونوں ناقل زمین سے ملائے جاوینگے تو یہہ نتیجہ حاصل ہوگا کہ دونوں قوتوں کے مکرر اتصال و انفصال کا ایک متواتر سلسلہ وقوع میں آویگا اور اِسي سبب سے وہ دونوں ناقل اعتدال کي حالت میں پورے رہینگے اور نظر بریں اِس کل کا عمل قاعدہ مذکور کے مطابق خاص اُمور موقوف و منحصر ہی کہ ایک اصل دوسري اصل سے الگ کیجاوے اور اِس تفریق کي بدولت دوسري اصل میں افراط برقي حاصل ہوجاوے *

دفعہ ۵۶ اُس قاعدہ کي روسے جسمیں برق کو ایک سیال مفرد قرار دیا گیا برقي کل خاص اِس بات کا ذریعہ ٹہرائي گئي کہ اُسکے ذریعہ سے جسموں کي مقدار برقي بدل جاتي ہی وہ شیشہ جو گدي سے رگڑ کر گھومتا ہی تو ہر چکر میں اُسکا تماس اُس گدي سے منقطع ہوتا ہی اور پھر قایم ہوجاتا ہی اور اُس سے یہہ نتیجہ حاصل ہوتا ہی کہ برق اُس شیشہ میں مجتمع اور گدي سے خارج ہوتي ہی (۱۸) اور اِسي وجہہ سے (پ ن) کے دونوں محبوس ناقل مندرجہ شکل ۲۸ معمول برق ہوجاتے ہیں کہ منجملہ اُنکے ایک ناقل برق مثبت سے اور دوسرا برق منفي سے اثر پذیر ہوتا ہی اگر ایک ناقل یا دونوں محبوس رہینگے تو اِس قاعدہ اور نیز پہلے قاعدہ کے بموجب کل کا عمل بہت جلدي ساقط ہوجاویگا اِس لیئے کہ رگڑنے والي شی اُوسي تھوڑي مقدار معین کو دے سکتي ہی جو اُسمیں موجود ہوگي اور شیشہ بھي اُسیقدر مقدار معین کو لے سکتا ہی یعني شیشہ میں اِتني گنجایش نہیں کہ اُسمیں مقدار مذکور سے زیادہ برق سماسکے اور اِسي لیئے رگڑنے والي شی میں اُسیقدر برق کا نقصان ہوسکتا ہی جسقدر کہ اُس سے خارج ہوکر شیشہ میں

داخل ہو سکتی ہی † غرضکہ برقی تحریک اِنہیں حدود میں محدود رہتی ہی اب فرض کرو کہ دو محبوس جسم (پ ن) ناقلوں کے پاس اِس طرح سے لائے گئے کہ منجملہ اُنکے ایک تو ناقل مثبت (پ) کے پاس اور دوسرا ناقل منفی (ن) کے متصل واقع ہوا تو اب اُس جسم سے برق خارج ہوگی جو ناقل منفی کے پاس لایا گیا اور رگڑنے والی شی کے نقصان برق کو پورا کرکے اُسکے برقی اعتدال کو قایم کریگی اور اُس جسم میں برق زیادہ ہوجاویگی جو ناقل مثبت کے پاس واقع ہوگا اور شیشہ کے نقصان برق کو پورا کریگی غرضکہ اِسی طریقہ پر اِس کل کا عمل ایک دوسرے کے جبر نقصان کے ذریعہ سے دونوں جسموں کو معمول البرق کریگا اور منجملہ اُنکے ایک جسم برق مثبت سے اور دوسرا برق منفی سے معمول ہوگا مگر ہم ابہی وہاں تک پہونچے ہیں جو اُس مقدار برق پر موقوف و منحصر ہی جسکو رگڑنے والی شی اور شیشہ یعنی صاف مصکوک ایک دوسرے کو دے سکتے ہیں یا ایک دوسرے سے لے سکتے ہیں چنانچہ حقیقت میں (پ ن) ناقلوں کا یہی حال ہی یعنی (پ) کا ناقل شیشہ کی برق متحرک لیتا ہی اور (ن) کا ناقل رگڑنے والی کو دیتا ہی مگر جبکہ منجملہ اِن دونوں ناقلوں کے کسی ناقل کو زمین سے ملاتے ہیں اور کسی محبوس جسم کو دوسرے ناقل سے لگاتے ہیں تو اُس محبوس جسم پر جسکا معمول برق کرنا

---

† شیشہ میں بموجب قاعدہ برق مرکب کے اِس لیئے گنجایش نہیں کہ اُسکی دوسری برق کسی شی مثلاً زمین وغیرہ میں کھنچکر نہیں جاتی اور گدی میں زیادہ برق کے شیشہ میں پہونچانے کی استعداد اِس وجہہ سے باقی نہیں رہتی کہ زمین وغیرہ کا ذریعہ جہاں سے دوسری قسم کی برق بہم پہونچنی ممکن ہی مسدود و منقطع ہو گیا اور برق مفرد کے قاعدہ کے بموجب شیشہ میں اِس لیئے زیادہ گنجایش نہیں رہتی کہ جو برق زائد اُسکو گدی سے حاصل ہو وہ کسی شی ناقل میں منتقل نہیں ہوتی اور گدی میں استعداد پہونچانے برق کی اِس وجہہ سے نہیں رہتی کہ زمین کے ذخیرہ برق سے وہ منقطع ہوگئی غرضکہ یہہ قاعدہ ہی کہ کسی شی میں اُسی قدر برق سما سکتی ہی جس قدر اُس سے خارج ہوے اور جس قدر خارج ہوتی ہی اُسی قدر اُسمیں آسکی جگہہ اور کہیں سے آ جاتی ہی — مترجم

مطلوب هوتا هی بے انتہا عمل هوسکتا هی گو وہ بڑے سے بڑا جسم هووے
اِس لیئے کہ جن وسیلوں سے † برق اِسمیں پہونچائي جاتي هی وہ برق
بے پایاں رکہتے هیں اور جبکہ یہہ دونوں ناقل زمین کے هجم سے ملائے جاتے
هیں تو یہہ نتیجہ حاصل هوتا هی کہ برقي اعتدال برابر درهم برهم اور
ویسے هي دوبارہ ثابت هوجاتا هی چنانچہ برق گدي میں ویسي هي
شتابي سے حاصل هوتي هی جیسے کہ وہ شیشہ میں جاتي هی اور اوسیدم
قوت پہوت اسکو شیشہ زمین میں دوبارہ پہونچاتا هی جسدم کہ وہ گدي
سے الگ هوکر شیشہ میں جاتي هی غرضکہ اِس قاعدہ کے بموجب کل کا
عمل پنپ کے عمل سے مشابہ هی یعني وہ کسي جسم سے برق کو لیجاتي
هی اور کسي جسم میں پہونچاتي هی ٭

دفعہ ٥٧ واضح هو کہ یہہ دونوں قاعدے اِستمراري برقي کل مذکورہ
دفعہ ٥٣ کے عمل سے بهي بطور مذکورہ بالا متعلق هوسکتے هیں جبکہ
سرپوش مرتسمہ شکل ۳۱ متحرک البرق تهالي پر رکہا رهتا هی تو وہ
جسموں پر اوسیطرح سے عمل کرتا هی جیسا کہ ناقل منفي (ن) مرتسمہ
شکل ۲۸ کا کرتا هی مگر شرط یہہ هی کہ وہ تهالي رال والي برقي شی
سے بني هووے اور جبکہ وہ سرپوش اُس تهالي سے اوتہا لیا جاتا هی تو
اسکا عمل ناقل مثبت (پ) کے عمل کا سا هوتا هی چنانچہ برق مرکب
کے قاعدہ کي رو سے اگر کوئي جسم اسکے پاس لایا جاتا هی تو یہہ اسکي
برق مثبت کو کہینچ لیتا هی اِس لیئے کہ برقي اثر کے باعث سے دور کے ‡
مقام اسکے منفي هوجاتے هیں (۲۱) اور اُس جسم کو برق منفي سے
معمول کردیتا هی اور جبکہ یہہ سرپوش اُس تهالي سے اوتہایا جاوے اور
اُس حالت میں کوئي جسم اسکے متصل لایاجاوے تو یہہ سرپوش اسکي

---

† اِن وسیلوں سے زمین مقصود هی — مترجم

‡ دور کے مقاموں سے سرپوش کي اوپر والي جانب مراد هی اِس لیئے کہ وہ
جانب نیچے کي جانب سے جو تهالي سے متصل هی دور هوتي هی — مترجم

برق منفي کو کھینچتا ھی اِس لیئے کہ اِس میں پہلے سے برق متوہمہ بھري ہوئي ھی اور اُس جسم کو برق مثبت سے معمول کرتا ھی مگر شرط یہہ ھی کہ وہ جسم محبوس ہووے اور برق مفرد کے قاعدہ کے مطابق (۳۵) وہ سرپوش پہلے برق کو کھینچتا ھی اور بعد اُسکے چھوڑتا ھي یعني بعض بعض جسموں سے لیتا ھی اور دوسروں کو دیتا ھی *

وہ برقي اثر جس پر سرپوش مذکور کي حالت مرقوم الصدر موقوف ھی برق مرکب کے قاعدہ مذکورہ دفعات ۳۲ و ۳۷ کے بموجب برقي تھالي کي برق متحرک سے حاصل ہوتا ھی فرض کرو کہ برقي تھالي رال کي قسم سے بنائي گئي تو ایسي حالت میں سرپوش کي برق مثبت اُسکي جانب کو کھنچکر چلي آویگي اور برق منفي اُسکے اِدھر اُدھر پھیل کر دور کي سطح یعني بالاے سطح میں چلي جاویگي اور جبکہ برق مفرد کے قاعدہ مذکورہ دفعات ۳۳ و ۳۶ کے مطابق برقي تھالي میں برق کي کمي ہوگي یعني وہ منفي ہوگي † تو سرپوش کي برق اُسکے نقصان کے پورا کرنے کي غرض سے تابمقدور اپني اُس جانب کو کھنچیگي اور یہي باعث ھی کہ اسکي دور کي سطح منفي ہوجاویگي اور اگر تھالي مذکورہ برق زجاجي سے متحرک ہوگي تو امور مذکورہ بالا کے مخالف نتیجے پیدا ہونگے مگر قیاسي وجوہ اُسکے عمل کي وھي ٹھہرینگي جو بیان ہوئیں *

دفعہ ۵۸ یہہ دو قاعدے برقي تودہ اور حلقہ نار مشمولہ مقناطیسي برقي کل مذکورہ دفعہ ۲۸ سے بھي بطور مذکورہ بالا متعلق ہو سکتے ھیں چنانچہ ایک قاعدہ کے بموجب برق مرکب کي تفریق ہوتي ھی اور دوسرے قاعدے کے مطابق برق کي تقسیم پوري پوري برابر نہیں ہوتي

† یہہ بات یاد رھی کہ برق مفرد کے قاعدہ کے حامي برق منفي سے کم قوت والي برق اور برق مثبت سے بڑي قوت والي برق مراد رکھتے ھیں حالانکہ برق مرکب ماننے والے برق کے دو مختلف اجزا کو انھیں ناموں سے تعبیر کرتے ھیں ــ مترجم

برقي ستون اور برقي سلسلہ والٹا صاحب مذکورہ دفعہ ۲۸ میں دو دھاتوں کے مقابل ہونے سے وہ خاص خاص استعدادیں اُنکي بدل جاتي هیں جو اُنمیں منجملہ برقي اصلوں کے ایک اصل کي جذب یا برق مفرد کي کشش کي هوتي هیں پس خواہ برق مثبت یا منفي افراط سے موجود هو جاتي هی یا منجملہ اُن دھاتوں کے کسي ایک دھات پر پڑتي هی اور درمیان کے ادھورے ناقل سیال کے وسیلہ سے یا کسي اور شی کے ذریعہ سے دھاتوں کي تھالیوں کے دوسرے جوڑے پر برق مفرط مذکور پہونچتي هی اور اِسیطرح سے تمام سلسلہ سے گذر کر † سروں کي تھالیوں تک جو آخر کار مختلف برقوں سے کل مذکور کے نواقل مثبت و منفي کي مانند معمول برق هو جاتي هیں برابر واصل هوتي هی اور جب کہ وہ تھالیاں آب نمک یا کسي اور قسم کے سیالوں کے ذریعہ سے متحرک البرق کي جاتي هیں تو کیمیائي عمل کي بدولت برقي تحریک کے علاوہ ایک اور قسم کي برقي حرکت بھي اُنمیں پائي جاتي هی *

مقناطیسي برقي کل کے پیچیدہ تار میں مقناطیس کے اثر سے اِسي طرح کي برقي حرکت پیدا هوتي هی چنانچہ تار کے دونوں سرے مقناطیس سے ملنے یا الگ هونے پر مختلف برقوں سے توت بھرت معمول هو جاتے هیں *

برقي مرتبان یعني لیڈن کي بوتل کا بیان

دفعہ ۵۹ سنہ ۱۷۴۵ع اور سنہ ۱۷۴۶ع یہہ دونوں سال اِس وجہہ سے یادگاري کے قابل هیں کہ اِن برسوں میں برقي علم کي عجیب عجوب

† (سروں کي تھالیوں کے) لفظوں کي جگہہ (ایک سرے کي تھالي سے دوسرے سرے کي تھالي سے پہلي تھالي تک) کے الفاظ هونے چاهیئیں اِس لیئے کہ برق مرکب کے قاعدہ کے بموجب اصلي برق یعني بڑي قوت والي مثبت برق ایک سرے کي تھالي پر قایم هوگي اور دوسرے سرے کي تھالي پر نجائیگي ۔ رہي وہ تھالي منفي نہ ٹھہریگي اور جو یہہ کہا جاوے کہ دوسرے سرے پر جاتي تو هی مگر خفیف یعني منفي حیثیت سے جاتي هی تو پھر یہہ کہنا جیسا کہ متن میں لکھا هی کہ وہ صرف ایک دھات پر پڑتي هی بیجا و غلط ٹھہرے گا ــ مترجم

باتیں دریافت هوئیں بیان اُنکا یہہ هی کہ اِن برسوں میں هالنڈ کے چند
حکیم لیڈن میں موجود تھے جنھوں نے یہہ دیکھا کہ ایک سیدھے سادھے
محبوس ناقل سے برق بہت جلد غائب هو جاتی هی چنانچہ اُنھوں نے
اُسکے ملاحظہ سے یہہ قیاس کیا کہ اگر کسی ٹھوس مادہ میں برق اچھی
طرح سے محبوس کی جاوے تو بہت دیر تک عمل اُسکا کسی ناقل
میں قایم رہ سکتا هی یہاں تک کہ سنہ ۱۷۴۶ع کے شروع میں قیاس
مذکور کے صحیح کرنے میں کوشش ہوتی گئی اور اِس لیئے کہ پانی
مناسب ناقل هی تو اُسکو ایک چھوٹی سی بوتل میں ڈالکر بوتل کے
مونہہ کو کاگ سے بند کیا اور اُس کاگ کے بیچا بیچ ایک کیل کے وسیلہ
سے اُس بوتل کو برقی کل کے ناقل مثبت میں بایں غرض لٹکایا کہ کیل
کے وسیلہ سے برق بوتل کے اندر اُس پانی میں پہونچے منجملہ اِن تجربہ
کرنیوالوں کے کیونیس صاحب نے جب یہہ اِرادہ کیا کہ کیل اور بوتل
دونوں کو برقی کل سے علاحدہ کریں تو اُنکے سینہ اور شانوں میں ایک
ایسا سخت صدمہ پہونچا کہ اُنکا سارا بدن اُس سے هل جل گیا ●

سنہ ۱۷۴۵ع میں پادری وان کلست صاحب نے جو جرمنی کے
ایک بڑے گرجے کے ایک معزز ملازم تھے شیشہ کی بوتل میں برق پہونچانے
کے بہت سے تجربے کیئے چنانچہ اُن سے بھی یہی نتیجہ حاصل هوا
بیان اُنکا مدرسہ برلن کے دفتر میں مندرج هی اُس پادری نے ایک ایسی
بوتل میں جو تھوڑے سے سیماب سے کچھہ بھری هوئی تھی پیتل کی
موٹی گھنڈی‌دار سوئی یا پیتل کا تار داخل کیا اور اُس سوئی کے ذریعہ
سے اُس بوتل میں برقی کل سے برق پہونچائی اور جو نتیجے اِس عمل
سے پیدا هوئے وہ صاحب ممدوح کے بیان کے بموجب نہایت دلچسپ
اور دانش آموز هیں چنانچہ وہ صاحب فرماتے هیں کہ جب وہ بوتل
برقی کل سے الگ کی گئی تو اُسکی سوئی سے نور کی قلم نمایاں هوئی اور
اِتنی دیر تک قائم رهی کہ میں اُس بوتل کو هاتھہ میں لیئے هوئے اُسکی

روشني ميں خاص اپنے کمرہ ميں ساتھہ قدم چلتا پھرتا رہا اگر اِس سوئي معمورالبرق کے قريب اُنگلي يا روپيہ لے جاويں تو ايسا صدمہ پہونچے کہ دونوں شانہ ہل جاويں يہاں تک کہ ايک سخت صدمہ کے مارے پتلي گردنوں کي بوتليں دو مرتبہ ٹوٹ چکيں *

بعد اُسکے مسچن بروک صاحب نے مقام ليڈن ميں اِسي قسم کے تجربے پتلي کانچہہ کے پيالہ ميں پاني ڈالکر کيئے اور بيان کيا کہ اِس عمل کے کرنے سے ايک ايسا کڑا جھٹکا ميري چھاتي اور مونڈھے بازوں کو پہونچا کہ ميرا دم اُکھڑ گيا اور دو دن تک ٹھکانے پر نہ آيا *

عالم کائنات ميں ايسي قوي قوت کے موجود ہونے سے سارے يورپ والے آگاہ ہو گئے اور اُسکے باعث سے برقي علم کي تحقيقات کو بڑي ترقي حاصل ہوئي چنانچہ واٹسن صاحب اور سميٹن صاحب اور بيوس صاحب اور ولسن صاحب اور کينٹن صاحب لندن کي مجلس شاہي کے ممبروں نے اُسي طرح کے تجربے کيئے اور اُنکو وسعت و ترقي بخشي بلکہ ليڈن کي بوتل کو وہ شکل اُنہيں صاحبوں نے عنايت فرمائي جو آج کل معمول و مروج ہي منجملہ اُنکے واٹسن صاحب نے يہہ ثابت کيا کہ بوتل کي قوت ناقل مادہ کي دبازت و مقدار پر موقوف و منحصر نہيں جو بوتل کے اندر باہر ہوتا ہي بلکہ بوتل کي سطح اور ناقل دونوں کي کثرت و قلت تماس پر موقوف ہي چنانچہ صاحب موصوف نے اِسي قاعدہ کي بنا پر بوتل کو مونہہ کہلے ہوئے يعني اسطوانہ نما برسہ کے خول ميں رکھا اور سميٹن صاحب نے يہہ تصرف کيا کہ شيشہ کي تھاليوں کو پتلي دھات سے ايسي طرح منڈھا کہ دونوں طرفوں سے تھوڑا تھوڑا کہلا رکھا اور دريافت کيا کہ اُس تھالي کي ايک سطح ميں برق پہونچانے کے بعد اگر دونوں سطحيں ايک ہي آن ميں [illegible] کي جاويں تو ليڈن کي بوتل کے سارے اثر اُس سے نماياں [illegible] اور واٹسن صاحب نے اِس نتيجہ سے زيادہ سوچ سمجھہ کر زجاجي مرتبانوں

کي دروني بروني سطحوں پر دھاتي پتر منڈھے اور کسي قدر مرتبانوں کے مونہہ کے قریب خالي جگہہ چھوڑي غرضکہ یہہ ترتیب ایسي نمایاں و موثر ہوئي کہ آج کل وھي برتي جاتي ھی اور لیڈن کي بوتل رفتہ رفتہ برقي مرتبان اور علم طبعي کي تحقیقوں میں نہایت عمدہ آلہ بن گیا *

دفعہ ٦٠ برقي مرتبانوں میں عمدہ وہ مرتبان ھی جو بتسویں شکل میں مرتسم ھی اور اُسکے اندر باھر دونوں جانب مقام (ا) پر ٹین کے خول چڑھے ھیں اور جو خطوط اُسمیں پتلے پتلے کھنچے ھوئے ھیں وہ اُس خولوں کے دکھانے کے لیئے کھینچے گئے مرتبان مذکور میں (ب) مقام حابس یا وہ مقام ھی جہاں خول چڑھایا نہیں گیا اور (د ب) ایک ھلکي دھاتي ڈنڈي یا نلي میں جسکے سرے پر ایک گھنڈي یا ایک دھاتي لٹو (د) کا لگا ھی اور وہ ڈنڈي مرتبان کي پیندي تک پہونچکر لکڑے کے ایک حلقہ سے وار پار ھوکر اُس خول پر بیٹھتي ھی جو پیندي پر چڑھا ھوا ھی اور اُس ڈنڈیکے لگانے سے مطلب یہہ ھی کہ مرتبان اُسکے ذریعہ سے معمول برق ھو جاتا ھی اور اُسکو موصل برق کہتے ھیں مگر عمل کرنے میں یہہ احتیاط برتي جاتي ھی کہ اُس ڈنڈي کو مرتبان کي پیندي پر منڈھے ھوئے پتر سے پورا تماس حاصل ھو جاوے *

شکل سي دوم

اِس مرتبان کے معمول برق کرنے میں ڈنڈي (د ب) کو برقي کل کے ناقل سے ملاتے ھیں اور باھر کے خول کو زمین سے متصل کرکے برقي کل کو [illegible] احتیاط سے پھراتے ھیں جو دفعہ ۴۵ میں مذکور ھوئي (د ب) کي ڈنڈي میں ایک ھلکي چھوٹي نرئي ریشم کے دھاگے سے ڈھیلي ڈھالي باندھي ھی اور اُس [illegible] کے سرے میں ایلڈ درخت کے گودہ کي چھوٹي گھنڈي

لگائي گئي هى اور اِس نرئي کے ذريعہ سے برق آمردہ کي مقدار معلوم هوتي هى يهه نرئي ڈنڈي سميت اُس برق نما آلہ کا کام ديتي هى جو اکتاليسويں دفعہ ميں مذکور هوا اور انفراج کا حال اُس سے دريافت هوتا هى چنانچهہ جُون جوں برق کل ميں سے مرتبان ميں پهونچتي هى اُسيقدر وہ نرئي کم يا زيادہ هوا ميں اُٹهتي جاتي هى جيسا کہ مذکورالصدر شکل ميں دکهايا گيا اگراِس ڈنڈي کي گهنڈي کو برقي کل کے کسي ناقل سے قريب آدہ انچهہ کے فاصلہ پر رکهيں تو اُس مرتبان ميں شراروں کي آمد کا تانتا بندہ جاويگا مگر جبکہ وہ مرتبان برق سے بهر پور هوجاويگا تو شراروں کي آمد دهيمي پڑ جاويگي *

دفعہ ۶۱ مرتبان مذکور کے برق سے بهرنے پر اُسکے بيروني خول (ا) اور موصل برق ڈنڈي (د ب) کے درميان ميں ايک ناقل يا کئي ناقلوں کو قائم کرکے مرتبان کي برق کو نکالديتے هيں اور وہ دوران برقي جو نواقل مذکورہ سے قائم هوتا هى غير متناهي هوسکتا هى اگر يهہ مرتبان کسي ايسے دهاتي تار کے چهوٹے حلقہ يا دور کے ذريعہ سے جسکے سروں پر دهاتي لٹو لگے هونگے خالي کيا جاويگا تو اُسميں سے روشني کا بهبوکا نکليگا اور آنکهونکے سامنے چکا چوند هوجاويگي اور بڑي کڑي آواز بهي برآمد هوگي يهاں تک کہ اگر اُس دور ميں کوئي حيواني ڈهچر يعني کوئي عضو داخل کيا جاويگا تو ايک ايسا سخت صدمہ واقع هوگا جسکي شدت کي مقدار برقي عمل کي مقدار پر موقوف هوگي *

واٹسن صاحب نے شاهي سوسئيٹي کے اور ممبرونکي امداد و اعانت سے اِس برقي دوران کوکئي ميل تک طول ديا تها اور ماہ اگست سنہ ۱۷۴۷ ع ميں اِن صاحبوں نے برقي مرتبان کي برق کو چار ميل کے دورہ پر خارج کيا تها اور تاثير اُسکي ايک هي آن ميں نماياں هوئي تهي اور اے بي نالٹ صاحب نے اُس برق کو خانقاہ کي تمام جماعت کے لوگوں کے جسموں ميں سے گذرانا تها جو چهہ هزار فٹ کے حلقہ ميں اکهٹے تهے اور ايک آن واحد ميں سارے لوگوں پر اُسکا صدمہ پڑا تها *

اِس غرض کے لیئے کہ برقی مرتبان کی برق کے چھوڑنے پر ادمیوں کو صدمہ نہ پہونچے ایک ایسے الہ کا برتاؤ ہوتا ہی جو ٹیڑھے تاروں سے بنایا جاتا ہی اور اُن تاروں کو جنکے سروں پر پیتل کے دو لٹو لگائے جاتے ہیں اِس لیئے ایک جوڑ میں لگاتے ہیں کہ جسقدر چاہیں کھولیں یا بند کریں جس سے پرکار کی صورت نمایاں ہوتی ہی بعد اُسکے عین جوڑ کے پاس ایک شیشہ کی ڈنڈی یا دستہ میں اُسکو لگاتے ہیں نام اس آلہ کا مخرج برق قرار دیا گیا اور شکل اُسکی تینتیسویں شکل میں مرتسم ہی باقی

شکل سی سوم

اُسکے مونہہ کھولنے کی یہہ صورت ہی کہ اُس کے دونوں لٹوؤں کو مرتبان کے بیرونی خول (ا) اور مرتبان مذکور کی ڈنڈی کی گھنڈی کے درمیان میں رکھیں یا ایک لٹو کو اُس دوران کے انتہا سے ملاویں جو بیرونی خول سے شروع ہوتا ہی اور اُسکا دوسرا لٹو اُس مرتبان کی گھنڈی سے باین غرض حسب دستور سابق چھواویں کہ برق کا نکاس اچھی طرح سے ہوجاوے *

دفعہ ۹۲ ہمکو یہہ اختیار حاصل ہی کہ ہم اول اُس مرتبان کے اندرونی خول میں برق بھریں یا اُسکے بیرونی خول کو برق سے معمور کریں مثلاً اگر مرتبان مرتسمہ شکل ۳۲ کو موصل برق ڈنڈی (دب) پر اولٹ کر رکھیں اور اُسکے بیرونی خول (ا) کو برقی کل کے ناقل کے سامنے کریں تو برق کی بھرتی میں کسی طرح کا ہرج مرج واقع نہوگا ہاں اگر مرتبان میں برق کو بھر کر پھر سیدھا پیندی کے بل رکھنا چاہیں تو چاہیئے کہ ایک محبوس تپائی یا میز پر کھڑے ہوجاویں اِسلیئے کہ مرتبان معمول البرق کو سطح ناقل پر اُلٹا رکھنے میں دور برقی کی تکمیل اب ہمارے جسموں کے ذریعہ سے ہوتی ہی اور برق مجتمع بدستور سابق خارج ہوجاتی ہی غرض کہ منجملہ اِن دونو طریقوں کے جس طریقہ کے

ذريعه سے برق رساني عمل میں آویگي تو پھر کیف اُس مرتبان کے اُس غلاف پر جو موصل برق ناقل کے سامنے هوتا هی ایک فاضل شراره همیشه موجود رهیگا اور مرتبان مذکور کو کسي حابس پر رکھنے اور آسکے آس خول کو جو برق مجتمع کا تھکا نا هی بند انگشت کے سامنے کرنے سے ظہور اُس شراره کا فوراً هوگا *

دفعه ۶۳ جب که مرتبان مذکور میں داقل مثبت کے ذریعه سے برق بھري جاتي هی تو اُسکو معمول برق مثبت یا معمول برق زجاجي کہتے هیں اور اگر ناقل منفي کے وسیله سے برق اُس میں پہونچاتے هیں تو اُسکو معمول برق منفي بولتے هیں غرض که دونوں صورتوں میں برقي مرتبان کا عمل اِس کام کے لیئے بڑا ذریعه هوتا هی که گاڑهي گاڑهي برق کو مجتمع کرکے کسي شی معین میں لیجاویں یا اُس شی کے وسیله سے برق کو خارج کریں مرتبان کي قوت کا حال اِسبات سے دریافت هوسکتا هی که جب ایک میانه قد کا مرتبان کسي ناقل سے آدہ انچھه کے فاصله پر رکھکر معمول برق کیا جاوے تو اُس کل سے کئي سو شرارے نکلتے هیں اور برق کے استخراج پر یہي سب شراره مجتمع هوکر ایک شعله کي صورت بن جاتے هیں *

برقي مرتبان کے عمل کي توجیهات

دفعه ۶۴ یهه بات واضح هی که جامع برق مذکوره دفعه ۴۲ مرتسمه شکل ۲۷ کي ترتیب و قاعده برقي مرتبان کي ترتیب و قاعده سے مخالف نهیں دو نو آلونکي ترتیب اصل و حقیقت میں وهي ترتیب هی جس میں اسمیتھن صاحب نے استعمال کیا (۵۹) مگر فرق اتنا هی که شیشه کي تهوس تهالي پر خول چڑهانے کي جگهه هوا کي تهالي پر (ا ب) کے دهاتي خول چڑهائے گئے مگر دونو شکلوں میں یہي ترتیب برتي گئي هی که محبوس ناقل کے پاس ایک غیر محبوس ناقل لگاتے هیں پس تجربه کي صحت وقوت شیشه کي شکل و صورت پر موقوف نهیں بلکه اُس کي

حرتائي پر موقوف هى اسميتھ صاحب نے شیشه کي ایک تهالي میں دونوں جانب دهاتي پتر لگائے جیسا که چونتیسویں شکل میں مرتسم هى اور اُسکي ایک جانب کو ایک دهاتي ساق (س) پر رکھکر زمین سے ملایا چنانچه اِس ترتیب سے اجتماع برق کي ضروري شرطوں کو

صاحب موصوف نے ادا کیا اِس شکل میں بیروني خول (ا) کا محبوس ناقل کا کام دیتا هى جیساکه چاند (ا) مرتسمه شکل ۲۷ کام اُسکا دیتا هى اور دروني غلاف جو دهاتي ساق (س) پر قائم هى اُس غیر محبوس ناقل کا کام ادا کرتا هى جو محبوس ناقل کے قریب چاند (ب) کے بدله هوتا هى اور وه شیشه جو دونوں خولوں کے درمیان میں حایل هى اُسي مقام میں واقع هى جہاں هوائي اجزا تهالیوں کے درمیان میں حایل هوتے هیں یعني وه غیر ناقل وسیله یا برقي † ذریعه هى *

ایک چوپہلا شیشه جو بطور مذکوره طیار کیا جاتا هى اُسکو غلافي شیشه کہتے هیں اور فراسیسي حکیم اُس کو شیشه برق افگن بولتے هیں اُس شیشه میں برق کي آمدورفت اُسي طرح سے هوتي هى جیسے که خول دار مرتبان میں هوتي هى یعني پہلے غلاف محبوس (ا) پر برق ڈالي جاتي هى اور پهر اُس شیشه کي دونوں مقابل طرفیں ڈانڈي مخرج برق مرتسمه شکل ۳۳ سے ملائي جاتي هیں *

دفعه ۹۵ ونکلن صاحب نے جو راےاپني برق کي نسبت لگائي وه برقي مرتبان سے بخوبي متعلق هوسکتي هى چنانچه اُس راے کے مطابق یهه خیال کیا گیا که برقي چیزیں نفوذ برق کي قابلیت هرگز نہیں رکھتیں یا بہت تهوڑي رکھتي هیں اور جو برق اُن میں موجود هوتي هى وه بڑه گهٹ نہیں سکتي نظر بریں جب هم اِراده کرتے هیں که

† یعني برقي اثر کا ذریعه سمجھنا چاهیئے — مترجم

کسي برقي شی میں کوئي مقدار برق کا اُس مقدار سے زاید داخل کریں
جو اُس میں پہلے سے موجود ھی تو در حقیقت اُس کي اصلي برق کو
اُس قدر ھٹاتے ھیں کہ اُس میں داخل ھونے والي برق کے لیئے جگہہ پیدا
ھوجاوے چنانچہ برقي مرتبان کے تجربہ میں اِسي قیاس کے بموجب
شیشہ کي ایک سطح میں برق کو داخل کرتے ھیں اور بقدر اُس کے
دوسري سطح سے نکالتے ھیں *

فرنکلن صاحب نے متواتر تجربوں سے جنکو عمدہ ترتیبوں اور شایستہ
تدبیروں سے برتاؤ میں لائے یہہ بات ثابت کي کہ اگر غلافي مرتبان کي ایک
جانب معمول برق مثبت کي جاوے تو دوسري سمت اس کي
معمول برق منفي ھوجاویگي غرض کہ اُس عمل کے ذریعہ سے مرتبان
مذکور میں پہلے کي نسبت زیادہ برق نہیں آتي اِس قیاس کے
زیادہ صحیح کرنے کي غرض سے یہہ فرض کرنا چاھیئے کہ ایک برقي
مرتبان میں ایکسوایکائیاں † برق کي اصلي موجود ھیں منجملہ اُن کے
پچاس ایک جانب کو واقع ھیں اور پچاس دوسري جانب اُسیطرح
قرار یافتہ ھیں بعد اُس کے کسي برقي کل کے عمل سے جب ساري پچاس
یا کچھہ تھوڑي سي ایکائیوں کو ایک جانب سے الگ کرتے ھیں اور ظہور
اُن کا دوسري جانب کو ھوتا ھی تو کہتے ھیں کہ مرتبان تھوڑا بہت برق
سے معمور ھوگیا مگر اگر ایک جانب پر ساري سو ایکائیوں کو جمع کریں تو
کہتے ھیں کہ اب وہ شیشہ اتنا معمول برق ھو گیا کہ اس میں
گنجایش نہیں رھي بعد اس کے جب فاضل ایکائیوں کو پھر سطح منفي
کي جانب لوٹاکر لاویں جہاں سے اُن کو لیگئے تھے اور اُس عمل سے اعتدال
قسمت واقع ھووے تو اس کو اخراج برق بولتے ھیں *

دفعہ ٦٦ فرنکلن صاحب نے جو جو تجربے اِس مسئلہ کے ثبوت
کي غرض سے برتے وہ نہایت مفید اور دانش‌آموز ھیں *

---

† یعني ایکسو ماشہ یا تولہ وغیرہ سمجھہ سکتے ھیں ایکائي سے کوئي وزن
معین مراد ھی — مترجم

اتھائیسواں تجربہ

ایک برقي مرتبان موتسمہ شکل ۳۵ کو ایک حابس ساق (س) پر

قایم کریں اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کو آدہ اِنچھہ کے فاصلہ سے ناقل مثبت (پ) برقي کل کے پاس رکھیں اور ایک دھاتي لٹو (ن٠) محبوس کو جو ناقل منفي میں لگا ہوا ھی اُسیقدر فاصلہ کے اندر ایک اُسي طرح کے اور لٹو (ن) سے جو بیروني خول کے نیچے سے نکلا ھے رکھیں بعد اُس کے برقي کل کو آھستہ آھستہ گھومادیں اور یہہ تماشہ دیکھیں کہ ھر شرارہ کے جواب میں جو ناقل مثبت (پ) اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کے درمیان میں نکلتا ھی اُسي آن میں اُسي قسم کا شرارہ بیروني خول (ن) اور ناقل منفي (ن) کے درمیان میں خارج ھوگا *

اُنتیسواں تجربہ

جب کہ یہہ مرتبان ایسے طریقہ سے برق سے متوسط معمول ھوجاوے تو اُس کو اور اُس حابس کي ساق (س) کو نواقل مثبت اور منفي کے (پ ن) لٹوؤں سے الگ کرکے ایک ھلکے دھاتي لٹو دو اِنچھہ کے قطر والے کو ایک شیشہ کي ساق پر محبوس کریں اور موصل برق ڈنڈي کے لٹو (ن) کے متصل لاویں تو یہہ تماشہ دیکھیں کہ ایک قوي شرارہ اُس سے خارج ھوگا اور دھاتي لٹو کو معمول برق مثبت کریگا جب کہ وہ لٹو اس طرح سے معمول برق مثبت ھو جاوے اور اُس کو اُس لٹو (ن) کے پاس لاویں جو بیروني خول میں لگا ھوا ھی تو اب وھي شرارہ اُس سے خارج ھوگا اِسلیئے کہ اُلٹو معمول برق کے خالي ھو جانے سے یہہ امر ثابت ھوسکتا ھی نظر بریں برق کي وہ مقدار جو دروني خول سے نکالي گئي بیروني خول پر اضافہ کي گئي غرض کہ اِس طریقہ کے متواتر

برتاؤ سے مرتبان مذکور کو برق سے خالي کرسکتے هیں یعني توڑي توڑي کرکے اُس تمام برق کو جو دروني خول میں پہونچائي گئي الگ کرکے بیروني خول پر ڈال سکتے هیں اگر هم اِس مرتبان کے دروني خولوں کو آلات برق نما مذکورہ دفعہ ۱۷ و ۴۱ کے ذریعہ سے جانچیں تولیں اور خصوص جب کہ محبوس دهاني لٹو سے متواتر تماس عمل میں آوے تو یہہ دونوں خول مختلف برقوں کي حالت میں پائے جاوینگے یعني اگر مرتبان مذکور کو ناقل مثبت کے ذریعہ سے معمول برق کیا جاوے تو بیروني خول سے همیشہ برق منفي ظاهر هوگي *

تیسواں تجربہ

دو یا تین مرتبان ایک وزن و صورت کے (ا ب ث) مرتسمہ شکل ۳۶ کو محبوس کریں اور اِس ترتیب سے اُن کو قایم کریں کہ مرتبان ثاني (ب) کا موصل برق لٹو مرتبان اول (ا) کے بیروني خول سے آدہ اِنچہہ کے فاصلہ پر اور مرتبان ثالث (ث) کاموصل برق لٹو مرتبان ثاني کے

بیروني خول سے اُسیقدر فاصلہ پر رهے اور مرتبان ثالث کے بیروني خول کو ایک ناقل ڈنڈي اور لٹو (ن) کے ذریعہ سے بطور مذکور ایک محبوس لٹو (ن) مشمولہ ناقل منفي سے اُسي قدر فاصلہ کے اندر قایم کریں جس فاصلہ پر (٥) کا لٹو ناقل مثبت (پ) سے واقع هے بعد اُس کے جب برقي کل کو گھوماویں تو ترت بہت مرتبان اول کے دروني خول پر ایک شرارہ گزریگا اور اُسي قسم کا ایک اور شرارہ اُس کے بیروني خول کو چھوڑکر مرتبان ثاني (ب) کي موصل برق ڈنڈي پر گذریگا اور اِس عمل

کي بدولت مرتبان ثاني کے بيروني خول سے ايک شرارہ نکلکر مرتبان (ث) کے موصل برق لٹو کے اوپر جاويگا اور پھر مرتبان کے بيروني خول سے نکلکر ناقل منفي (ن) پر پڑيگا اور شي رگڑنيوالي مذکورہ دفعہ ۴۵ کو برق حاصل ہوگي اور اُس برق حاصل شدہ سے نقصان اُس برق کا پورا ہو جاتا هى جو شيشہ کي رگڑ سے اِس رگڑنيوالي شي سے نکلکر مرتبان اول (ا) کے اندروني خول پر پڑتي هى غرضکہ منجملہ اُن مرتبانونکے هر مرتبان ايک سي مشابہہ اور مساوي‌الوزن برقوں سے يا کچھہ کم و بيش ايک هي آن واحد ميں برقي حرکت کے انتشار سے جو مرتبانوں کے سلسلہ ميں واقع هوئي معمول برق هوگا اور اب کہ پہلے مرتبان (ا) کے بيروني خول کي برق سے مرتبان ثاني (ب) کا اور مرتبان ثاني (ب) کے بيروني خول کي برق سے مرتبان ثالث (ث) کا معمول برق هوا تو اِس سے يہہ نتيجہ پيدا هوتا هى کہ برق کي هر يکائي کے بدلہ جو دروني خول پر زايد هوتي هى ايک يکائي بيروني خول سے خارج هوتي هى اور يہہ وہ بات هى جسکو فرنکلن صاحب نے ثابت کرنا چاها تها اگرچہ يہہ تجربہ اُسصورت ميں وافي کافي هوتا هى جب کہ صرف دو تين هي مرتبانوں کا برتاؤ کيا جاتا هى مگر مرتبانوں کي زيادہ تعداد بڑھانے کي صورت ميں نتيجہ کے حاصل هونے ميں بڑي دقت پڑتي هى هر مرتبان کي اُس برق کي مزاحمت جو اُسميں مجتمع هو جاتي هى اِسقدر بڑہ جاتي هى کہ نتيجہ کے حصول ميں خلل ڈالتي هى اور جبکہ يہہ مزاحمت موصل برق کي قوت کے برابر هو جاتي هى تو سلسلہ کے پچھلے مرتبان ويسے معمول برق نہيں هوتے جيسے کہ پہلے مرتبان هو جاتے هيں اور اِسي باعث سے عمل خراب هو جاتا هى *

اِکتيسواں تجربہ

شيشہ کے ايک مرتبان ميں صرف بيروني دهاتي خول لگاکر شيشہ کے کهلے هوئے مقام کو اندر باهر دونوں طرفوں سے خول کے چڑهاؤ تک لکداز

کریں اور بعد اُسکے مرتبان مذکور کو ایک مخصوص ساق پر قایم رکھکر بیروني
خول کي بلندي تک مرتبان میں پاني بھریں اور اُسکے گلے میں ایک
کاگ کا روغني چاند جماکر اُس چاند کے درمیان سے ایک دھاتي ڈنڈي
موصل برق اُس پاني تک پہونچاویں اور بیروني خول کو زمین کے ساتھہ
ملاکر بطور مذکورہ دفعہ ٦٦ اُس مرتبان کو معمول برق کریں یہاں تک
کہ جب وہ مرتبان برق سے لبریز ہوجاوے اور زمین کے توسل کو منقطع
کریں تو اُسکي موصل برق ڈنڈي کو حابس دستہ کے وسیلہ سے الگ کریں
اور بعد اُسکے مرتبان کو بھي ہٹاویں اور اُسي طرح کے ایکدوسرے مرتبان
پر بھي بیروني خول چڑھاویں اور ایک حابس ساق (س) مذکورہ
دفعہ ٦٦ پر قایم کریں اور پہلے مرتبان کو بیروني خول کے پاس سے تھام کر
تمام احتیاط سے اُسکا پاني دوسرے مرتبان میں ڈالیں اور موصل برق
ڈنڈیکو کاگ سمیت اُس مرتبان کے پاني تک پہونچاویں غرضکہ دوسرے
مرتبان میں پاني کے ساتھہ ذرا سي برق بھي نہ اَویگي یا اَویگي تو بہت
کم اَویگي خصوص جبکہ تجربہ کرنے والا کسي مخصوص چوکي پر کھڑا
ہوکر تجربہ کرے اور اِس بات کا اِمتحان معمولي آلات برق نما مذکورہ
دفعات ١٧ و ٢١ کے ذریعہ سے ہوسکتا ہي اب دوسرے مرتبان کو ساق
حابس سے اوتہاکر پہلے مرتبان کو اُسکي جگہہ رکھیں اور باحتیاط تمام
اُسمیں اَور پاني بھریں اور موصل برق ڈنڈي کو بدستور اُسمیں قایم کریں
تو یہہ مرتبان اب بھي پورا پورا معمول برق پایا جاویگا یہاں تک کہ ساري
برق یا قریب اُسکے اِس مرتبان کے شیشہ پر قایم ثابت ہوگي اور ساري
نظام کي برق معمولي طور سے خارج ہوسکتي ہي جیسے کہ دفعہ ٦١ میں
مذکور ہي طالبعلم کو یہہ امر ضروري ہي کہ تجربہ کے وقت حبس کي
مراعات کو واجب سمجھے اِس لیئے کہ مراعات نکرنے میں پاني اونڈیلتے
وقت اُن دونوں مرتبانوں پر برق پہیل جاویگي فرنکلن صاحب نے اِس
تجربہ کو پہلے پہل اِس بات کے ثبوت کے لیئے کیا تہا کہ برق متحرکہ

خاص شيشه پر قايم هوتي هى اور آسكي دونوں جانب کے خول آبس برق موصولہ کے صرف ناقل هيں زمانه حال ميں چوڑے مونهه کے مرتبانوں پر ٹين کے پتروں کے ايسے خول چڑهاتے هيں كه اوتارنا چڑهانا اُنكا دشوار هونا هى مگر عمده اور آسان طريقه يهه هى كه ايک چهوٹے شيشے لانبي گردن والے کو ليكر خوب روغن كريں اور سوكهے پاره كي قلعي اسپر چڑهاويں *

دفعه ٦٧ واضح هو كه مذكوره بالا تجربوں ميں يهه ٹهرايا گيا هى كه مرتبان مذكور برق مثبت يعني مثبت ناقل (پ) مرتسمه شكل ۲۸ مذكوره دفعه ۴۳ کے وسيله سے معمول كيا گيا اور بيروني خول (ا) مرتسمه شكل ۳۲ کو زمين سے ملايا گيا مگر اگر مرتبان مذكور کو ناقل منفي (ن) مرتسمه شكل ۲۸ کے ذريعه سے معمول كريں اور ناقل مثبت (پ) کو زمين سے ملاويں (۴۵) تو فرنكلن صاحب کے قاعده کے مطابق عمل كي يهه صورت هوگي كه گويا برق کو بجاے اِسکے كه دروني خول پر ڈاليں جيسا كه پهلي صورت ميں كيا گيا تها بيروني خول پر ڈالا گيا اِس ليئے كه قاعده مذكوره کے مطابق يهه بات ٹهري هى كه جسقدر برق ايک جانب سے ليجاتي هى اوسيقدر دوسري جانب كوديجاتي هى مگر يهه واضح رهى كه يهه تجربه اٹهائيسويں تجربه مذكوره دفعه ٦٦ کے بر عكس هى گويا كه مرتبان مرتسمه شكل ۳۵ كا بيروني خول معمول كيا گيا اور مرتبان مذكور اپني موصل برق ڈنڈي پر اُلٹ كر رکها گيا اور يهه واقعي حقيقت اُسكي مفصله ذيل تجربوں سے واضح هوگي *

بتيسواں تجربه

مرتبان (ا) مرتسمه شكل ۳۲ مذكوره دفعه ٦٠ کو قاعده مذكوره دفعه ٦۳ کے بموجب معمول برق منفي كريں اور آسكي موصل برق ڈنڈي اور لٹو کو ناقل منفي (ن) مرتسمه شكل ۲۸ مذكوره دفعه ۴۳ کے سامنے رکهيں اور برقي كل کے ناقل مثبت (پ) اور بيروني غلاف (ا) کو زمين

سے بلاویں اور جب کہ مرتبان برق سے لبریز ہو جاوے تو اُسکو حابس ساق پر بدستور مندرجہ شکل پینتیسویں کے قائم کریں اور فاصل ہموارہ مذکورہ دفعہ ۶۴ کو اُس سے نکال کر مرتبان کے برقی عمل کو برق نما آلہ مرتسمہ شکل ہفتم مذکورہ دفعہ ۱۷ کے ذریعہ سے جانچیں تو اب یہہ معلوم ہوگا کہ بیرونی خول معمول برق مثبت ہو گیا *

تینتیسواں تجربہ

مرتبان مذکور کو اُلٹ کر ویسی طرح معمول برق کریں جیسے کہ دفعہ ۶۲ میں مذکور ہوا اور پہلے طور سے بذریعہ برق نما کل کے اُسکی برقی حالت کو جانچیں تو یہہ ثابت ہوگا کہ اِس عمل سے وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہی † *

واضح ہو کہ مذکورہ بالا تجربوں کو اور طریقوں کے ساتھہ بھی متبدل کرتے ہیں چنانچہ پہلی مرتبہ ناقل مثبت (پ) کے ذریعہ اور دوسری مرتبہ ناقل منفی (ن) کے وسیلہ سے مرتبان کو اُسی قسم کے حالات میں معمول برق کرنے سے جیسا کہ بالا مذکور ہوا ہمیشہ بھی نتیجہ مترتب ہونگے غرضکہ فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے بموجب مرتبان مذکور کو کسی ناقل منفی کے ذریعہ سے معمول برق کرنا ویسا ہی ہی جیسا کہ برق مثبت کو بیرونی غلاف مذکورہ دفعہ ۶۷ پر ڈالنا ہی اور اُس برق کے بیرونی غلاف پر ڈالنے کے دو طریقے ہیں ایک یہہ کہ مرتبان مذکور کو ایک حابس پر قائم کیا جاتا ہی جیسے کہ ۳۵ شکل میں مرتسم ہی اور موصل برق ڈنڈی (پ) کو ناقل منفی (ن) کے ساتھہ اور بیرونی خول (ن) کو مثبت ناقل (پ) کے ساتھہ ملایا جاتا ہی اور دوسرا یہہ کہ مرتبان مذکور کو ایسی طرح اُلٹتے ہیں کہ وہ اپنی موصل

---

† یعنی بیرونی جانب برق مثبت سے اور اندرونی جانب برقی منفی سے معمول ہو جاویگی — مترجم

برق ڈنڈي پر قائم هو جاوے بعد اُسکے برق کو بیروني غلاف پر بلا واسطہ ڈالتے هیں *

دفعہ ٦٨ فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے بموجب یہہ بات بهي ظاهر هی کہ برقي مرتبان اپني هي برق کے انتقال سے معمول برق هو جاتا هی جیسا کہ اٹهائیسویں تجربہ مذکورہ دفعہ ٦٦ کي ترتیب و طریق سے واضح هوتا هی اِس تجربہ میں مرتبان کي ایک جانب خواہ اندروني خواہ بیروني جانب ناقل مثبت (پ) کے سامنے اور دوسري جانب ناقل منفي (ن) کے محاذات میں رکهي جاتي هی اور زمین کا لگاؤ یکقلم منقطع کیا جاتا هی نظر بریں ترکیب مذکورہ بالا کے ذریعہ سے معمول برق کرنے میں وهي نتیجہ حاصل هوتا هی جیسا کہ معمول طور سے معمول برق کرنے میں نکلتا هی اِس لیئے کہ مرتبان کسي میز یا زمین یا کسي اور ناقل ساق پر رکها جاتا هی اور برقي کل اُسکے پاس آس ترتیب سے رکهي جاتي هی جو دفعہ ٣٥ میں مذکور هوئي غرضکہ بهر کیف اِن دونوں غلافوں سے ایک غلاف اُس مرتبان کا کل کے ناقل مقابل کے ساتهہ ملا هوا رهیگا جیسا کہ ذیل کے تجربہ سے واضح هوتا هی *

چونتیسواں تجربہ

برقي مرتبان کو کسي حابس ساق پر رکهیں جیسے کہ شکل ٣٥ مذکورہ دفعہ ٦٦ میں درج کیا گیا اور اُسکي موصل برق ڈنڈي کے لٹو (پ) کو برقي کل مرتسمہ شکل ٢٨ مذکورہ دفعہ ٤٣ کے ناقل مثبت (پ) کے عمل کا محکوم و تابع کریں اور ناقل منفي (ن) کو یک قلم محبوس کریں بعد اُس کے برقي کل کے گهومانے سے برق کا تهوڑا سا عمل مرتبان میں مجتمع هوگا یا بالکل نهوگا اور جب تک کل کا ناقل منفي محبوس رهیگا تب تک مرتبان مذکور اپنے بیروني غلاف (ن) کے زمین سے متصل هونے پر بهي معمول برق نهوگا اب اگر ناقل منفي کو زمین سے متعلق کریں اور مرتبان کو زمین سے ایسا الگ تهلگ

رکھیں کہ وہ محبوس ہو جاوے تو وہ مرتبان اس پر بھي معمول برق
نہوگا مگر جب کہ ناقل منفي کو مرتبان کے بیروني حُول کے
ساتھہ بلا واسطہ یا اُس دوران برقي کے وسیلہ سے جو دونوں کے علاقہ
زمین سے قایم ہوتا ہی پیوستہ وابستہ کریں تو مرتبان میں اِجتماع
برق کا سلسلہ جاري ہو جاویگا اور یہہ نتیجہ دلیل اِس بات کي ہی
کہ خلافي مرتبان اپني برق کے اِنتقال سے ہي ہمیشہ معمول برق ہو جاتا
ہی اِس لیئے کہ جب تک کسي باعث سے برقي کل کے دونوں ناقل
شیشہ کے مقابل سطحوں پر باہم ملکر عمل نہیں کرسکتے تب تک برقي
مرتبان معمول برق نہیں ہوسکتا غرض کہ حقیقت میں برق سے معمول
ہونا مرتبان کي اُس برق کا انقسام جدید ہی جو اُس میں پہلے سے
موجود ہوتي ہی اور یہہ انقسام رکھنے والي شی اور شیشہ اور کل کے
فاصلوں کي بدولت وقوع میں آتا ہی *

دفعہ ۹۹ برقي عمل کا یہہ قاعدہ بہت مفید و نافع ہی اِس لیئے
کہ اُس کے وسیلہ سے برق مجتمع کي مقدار معین کو ہر قدر مساوي
حصوں پر تقسیم کرسکتے ہیں اگر ہم دو مرتبان ایک مقدار و شکل کے
کسي ناقل چوکي پر باہم متصل رکھیں اور منجملہ اُنکے ایک مرتبان کو
معمول برق اور دوسرے کو غیر معمول کریں اور دونوں موصل برق ڈنڈیوں
کو محبوس دھاتي ڈنڈي مرتسمہ شکل ۳۳ مذکورہ دفعہ ۹۱ کے ذریعہ سے
باہم ملاویں تو مرتبان معمول کي آدھي برق اُس غیر معمول میں چلي
جاویگي غرضکہ ہر مرتبان میں برق مذکور کا نصف نصف موجود ہوگا
اور اگر تیسرے مرتبان غیر معمول البرق کو دونوں مرتبانوں میں سے کسي
مرتبان کے متصل لاکر رکھیں اور بدستور سابق عمل کریں تو اِن تینوں
مرتبانوں میں پہلي برق کي چوتہائي چوتہائي پہونچیگي اور اگر برق کي
تقسیم ایسے تین مرتبانوں پر کریں جو مقدار کي حیثیت سے باہم مساوي
ہوویں تو ہر مرتبان میں تہائي تہائي پہونچیگي غرضکہ اسي حساب سے

آينده کو عمل جاري هوگا مرتبان معمول البرق کا لٹو غير معمول مرتبان کے
حق ميں برقي کل کے ناقل مثبت کا کام ديتا هي اور اسکا بيروني غلاف
اُس کل کے ناقل منفي کي خدمت بجالاتا هي يعني مرتبان معمول البرق
جسقدر برق دے سکتا هي اور غير معمول اسکو لے سکتا هي اوسيقدر برق
اُس سے خارج هوتي هي اور يهه برق بحساب مفصله ذيل انقسام پاتي
هي يعني اگر مرتبان هر طرح سے مساوي المقدار اور متشابه الشکل هونگے تو
نصف و ثلث وغيره نسبتوں کے حساب سے برق کي تقسيم هوگي يعني
مرتبانوں کي تعداد پر انقسام واقع هوگا وه برق جو مرتبان غير معمول کے
دروني خول پر بطور مذکور الصدر پڑتي هي مذکوره بالا قاعده کے مطابق
اُسيقدر برق اُسکے بيروني خول سے چهوٹتي هي اور يهه مقدار اُس
مرتبان معمول کے بيروني خول پر آتي هي جو اصل ميں معمول البرق
هوا تها اور اُسي مقدار سے مذکوره بالا قاعده کے مطابق پهر وه افراط
حاصل هوتا هي جو برقي مرتبان کي اُس ڈنڈي سے بهه کر جانے کے لیئے
ضروري و لابدي هوتا هي جو دروني خول سے متصل هوتي هي غرضکه
اِس عمل کي بدولت يهه امر اور بهي زياده ثابت هوا که برقي مرتبان
کي ايک جانب سے برق کي کسي مقدار کو بدون اُسکے گهٹا بڑها نهيں سکتے
که دوسري جانب سے اُسيقدر برق کو خارج کريں يا بڑهاويں *

دفعه ۷۰ اِس ليئے که مرتبان کي برقي حالت اور اُسکے دروني
بيروني غلافوں کا باهمي تعلق جنميں در حقيقت کسي قسم کا فرق و تفاوت
واقع نهيں هوتا بخوبي سمجها نهيں گيا اِن تجربوں ميں تهوڑي بهت
پريشانياں اکثر واقع هوتي هيں مگر مذکوره بالا تجربوں کي تشريح اگر غلافي
شيشه کي تهالي مرتسمه شکل ۳۴ مذکوره دفعه ۶۴ کے ذريعه سے
کريں تو يهه سب پريشانياں يک لخت مرتفع هوجاوينگي اِس ليئے که
دروني بيروني خول اسميں نهيں هوتے اور اِسميں کچهه مضائقه نهيں
که هم دونوں ميں سے کسي سطح کو ناقل مثبت يا ناقل منفي سے معمول

برق کریں علاوہ اِسکے یہہ امر بھي لحاظ کے قابل هی کہ گو هم غلاف دار شیشہ کو ناقل مثبت سے معمول برق کرنے میں فرنکلن صاحب کے قاعدہ کے مطابق شیشہ مذکور کي هر طرف میں برق فاضل کا پہونچنا تسلیم کریں اور ناقل منفي سے معمول کرنے میں اُسکي هر جانب سے برق کا خارج هونا مانیں مگر باوصف اِسکے یہہ امر ٹہرانا ممکن نہیں کہ منجملہ اُنکے کونسي برق مثبت کي تحریک هی اور کونسا برق منفي کا عمل هی بلکہ یہي باعث هی کہ محض قیاس اور آرام و آسایش کي نظر سے برق مثبت کو شیشہ متحرک اور برق منفي کو رگڑنے والي شی سے نسبت کرسکتے هیں اور علی هذاالقیاس ایسي هي آساني سے خلاف اِسکا بھي تصور کرتے هیں یعني یہہ کہ رگڑنے والي شی میں برق مثبت اور شیشہ میں برق منفي قایم هی اگر هم اِن دونوں حالتوں کو دو قوتیں سمجھیں جیسي کہ وہ حقیقت میں هیں تو هم ایسے پوچ خیالوں سے محفوظ و مامون رهینگے اور برقي عمل کا قاعدہ قیاس کي روسے ایسا وافي کافي هاتھہ آویگا کہ اُسکي بدولت عجائبات برق کي تشریح اچھي طرح سے هوسکیگي اور وہ قاعدہ از روے عمل بھي تجربوں کي تحقیق و تنقیح کے لیئے کافي شافي هوگا *

دفعہ ۷۱ جو کہ یہہ بات بیان هوچکي کہ فرنکلن صاحب کا قاعدہ بطور مذکورہ بالا برقي مرتبان سے متعلق هوسکتا هی تو اب تھوڑا سا بیان اِسکا کیا جاتا هی کہ قاعدہ برق مرکب مذکورہ دفعہ ۳۲ و ۳۷ مذکورالصدر مرتبان سے کسطرح متعلق هوتا هی اِس قاعدہ کے بموجب برقي مرتبان کے تجربہ میں شیشہ کي دو برقیں جو پہلے سے اُس میں موجود هوتي هیں از هم متفرق هوجاتي هیں اور هر برق اُس شیشہ کي ایک ایک جانب کو منتقل هوجاتي هی مثلاً برقي مرتبان کو ویسي ترکیب دیں جیسي کہ شکل ۳۵ مذکورہ دفعہ ۶۶ میں ترکیب دیا تھا یعني اُسکي موصل برق ڈنڈي کو کل کے ناقل مثبت

کے سامنے اور اُسکے بیروني غلاف کو اُسکے ناقل منفي کے روبرو کریں اور اِس لیئے کہ اِس صورت میں بیروني غلاف کي برق مثبت اُس برق مثبت سے مندفع هوتي هی جو اندروني غلاف پر ڈالي جاتي هی اور رگڑنے والي شی کي برق منفي کي جانب کھنچتي هی تو وہ بیروني غلاف سے الگ هو جاتي هی اور شیشہ کي بیروني سطح کو برق منفي سے پھر پور چھوڑ جاتي هی اور علیٰ‌هذاالقیاس اندروني غلاف کي برق منفي بیروني غلاف کي برق منفي مفرط سے مندفع هوکر اور کل کي برق مثبت سے کھنچکر علحدہ هوجاتي هی اور مرتبان کي ایک سطح معمول برق مثبت اور دوسري سطح معمول برق منفي هوجاتي هی غرضکہ مرتبان کي دو برقیں کل کي رگڑني والي شی اور شیشہ کے مختلف عملوں سے متفرق هوجاتي هیں اور پھر اُس قوت سے ملجاتي هیں جو مقدار تحریک برقي کي سیدھي مناسبت اور اُس حائل شیشہ کي موٹائي کي اُلٹي نسبت پر هوتي هی جسکي بدولت وہ از هم متفرق هو جاتي هیں پس یہہ بات یاد رهی کہ اِس قاعدہ کے مطابق برقي مرتبان کو معمول برق کرنا وہ عمل هی جسکے باعث سے برق مذکور کي دونوں مختلف اصلیں آپس سے الگ تھلگ هوکر بوتل کي دونوں طرفوں پر بجاے خود الگ الگ اکھٹي هوجاتي هیں *

دفعہ ۷۲ اِس سے پہلے کہ کسي معمول برق مرتبان کي دروني بیروني سطحوں کے درمیان میں کوئي توسل ناقل قایم هو دو مختلف اصلوں کے ملنے کا میلان حائل شیشہ کي جانب واقع هوگا اور باهمي جذب کي کشش سے اُسقدر قریب آوینگے جسقدر کہ حائل شیشہ کے مزاحم اجزا اُنکو پاس آنے دینگے اور یهي باعث هی کہ غلافوں کے اوتارنے پر جیسا کہ تجربہ ۳۱ مذکورہ دفعہ ۶۹ میں مذکور هوا دیکھتے هیں کہ غلاف کے نیچے شیشہ کي سطح پر متفرق برقیں مجتمع اور مندمج پائي جاتي هیں مگر جب کہ غلافوں کے درمیان میں توسل ناقل کي تکمیل عملي

میں آتي هی اور آس تفاوت یا مزاحمت کو اوتها دیتے هیں جو دونوں اصلوں کے ملنے کي مانع تهي تو وہ دونوں باهم ملجاتي هیں اور قاعدہ مذکورہ کے بموجب دونوں اصلوں کے اِس طرح سے دوبارہ ملنے کو هي برق کا مرتبان سے خارج هو جانا کہتے هیں اور جب کبهي وصال ان دونوں اصلوں کا خاص شیشہ کے ذریعہ سے دوبارہ حاصل هوتا هی تو مرتبان مذکور ایک عجیب غریب شکست سے توت پهوت جاتا هی *

دفعہ ٧٣ برقي کل کے ذریعہ سے تمام برق مثبت کو برقي مرتبان کي ایک سطح پر اور ساري برق منفي کو آسکي دوسري سطح پر جمع کرنا معمول برق کرنے کا عمل کہلاتا هی اِسي لیئے یہہ نتیجہ مترتب هوتا هی کہ جب تک مرتبان کي دونوں سطحوں پر کل کے عمل کا اثر نہ پریگا تب تک وہ معمول برق نهوگا نظر بریں یہہ امر ضرور هی کہ مرتبان کي دونوں جانبوں اور کل کے دونوں ناقلوں میں کوئي توسل بلا واسطہ زمین کے جیسا کہ تجربہ مذکورہ دفعہ ٦٦ میں گذرا یا خود زمین کے وسیلہ سے قایم کیا جاوے چنانچہ اِسي قاعدہ کي روسے محبوس مرتبان معمول نہیں هوسکتا اور هم منجملہ دونوں برقوں کے کسي برق کو ایک جانب سے بدون اِسکے علحدہ نہیں کرسکتے کہ اوسي زمانہ میں آسیقدر برق مخالف کو دوسري جانب سے الگ نہ کریں جیسا کہ مذکورالصدر تجربوں اور نیز فرنکلین صاحب کے سارے تجربوں سے ثابت هوتا هی *

دفعہ ٧٤ اگرچہ تحقیقات مذکورہ بالا سے واضح هوتا هی کہ جب کوئي ٹهوس گاڑهي برقي شی (مثل شیشہ) غلافوں میں حائل هوتي هی تو اسکے سبب سے برقي مرتبان کي دونوں برقیں اسکے متقابل سطحوں میں مقید رهتي هیں مگر دروني اجزا شیشہ کي برق کا واقعي حال دریافت نہیں هو سکتا هاں فراڈي صاحب کے عمدہ تجربوں کي بدولت جو حال میں واقع هوئے انکشاف اِس مسئلہ کا زیادہ حاصل هوتا هی چنانچہ اِس حکیم

کي تجويز اور راے کے بموجب مختلف برقي قوتوں کے درمیان میں جو
اجزا حائل هوتے هیں وہ قسري حالت میں رهتے هیں جیسا کہ شکل
پستم مذکورہ دفعہ ۳۸ میں بیان کیا گیا اور مثبت منفي کے نقطونکي
حالت کو بحسب اپني مقامي ترتیب اور باهمي تقابل کے اختیار کرتے
هیں جیساکہ شکل مذکور میں مجملاً دکھایا گیا منفي مثبت قوتوں کا
وہ سلسلہ جو دروني بیروني غلافوں کے درمیان میں خطوں کي شکل پر
واقع هوتا هی حکیم مذکور کي راے پر دافعہ یا انفراجیہ قوت ساتھہ اسکے
آڑي واقع هوتي هی اور جب کہ یہہ حالت جسکو برقي اثر کہتے هیں
دایمي هوتي هی تو حبس کامل واقع هوتا هی مگر جب کہ وہ اجزا اپنے
مقاموں کو چھوڑ چھاڑ کر ایک دوسرے کے اندر سے گذرتے هیں تو تھوڑي
بہت استعداد انتقال کي اُس میں حاصل هوتي هی اور برقي عمل
مجتمع نہیں هوتا مگر جب کہ برخلاف اُسکے وہ آڑا عمل اسقدر سے زیادہ
هوگا کہ اجزا مذکورہ متحمل اُسکے نہوسکیں تو وہ سلسلہ سارا درهم برهم
هوجاویگا اور فراڈي صاحب اِس درهمي برهمي کو خروج مفرق کہتے
هیں جیساکہ برقي مرتبان معمول البرق میں برقي قوتوں کي باهمي تاثیر
و تاثر سے جو برقي اثر کي بدولت پیدا هوتا هی عجیب صورت کي
شکست واقع هوتي هی یہاں تک کہ کابھے کا ھر ایک ادہ ٹکڑا اُسکا سرمہ
کي مانند هوجاتا هی اور یہي باعث هی کہ جب دو قوتوں مذکورہ میں
هوا حائل هوتي هی تو وہ اسقدر اجتماع برق کي متحمل نہیں هوسکتي
جسقدر کہ ٹھوس درمیاني جسم اُس اجتماع کا متحمل هوسکتا هی
فراڈي صاحب نے ایسے حابس جسموں کا نام جنمیں سے برقي اثر کي
قوتیں پار هوکر گذرتي هیں اور وہ خواہ ٹھوس یا کڑي یا بھنے والي یا
هوائي یا دخاني هوں نواقل ناقص رکھا هی *

دفعہ ۷۵ اِن رایوں کے بموجب شیشہ کي مختلف برقیں صرف
شیشہ هي سے غلافوں کے نیچے لوٹتي نہیں رهتیں جیسا کہ تجربہ ۳۱ مذکورہ

دفعہ ۶۶ میں مشاہدہ کرایا گیا بلکہ شیشہ کے جگر میں بہی تہوڑی بہت نافذ ہوجاتی ہیں اور یہی باعث ہی کہ جب کل نظام سے برق نکل جاتی ہی تو اُسمیں کچھہ باقی رہتی ہی اور یہہ حال واقعی ہی *

پینتیسواں تجربہ

ایسے شیشہ کی گول تہالی کے بیچا بیچ کو جسکا قطر آٹھہ انچھہ کے قریب ہووے ایسی طرح کی ملمع دار لکڑی کے دو چاندوں کے درمیان میں رکھیں جنکا قطر پانچ پانچ انچھہ کا اور انکی موٹائی ایک انچھہ کی چوتھائی ہووے اور منجملہ اُن چاندوں کے ایک چاند میں ایک خفیف دستہ شیشہ کا ایسی طرح لگاویں جیسیکہ شکل ۳۱ مذکورہ دفعہ ۵۳ میں ملاحظہ سے گذارا گیا بعد اُس کے اِس سارے نظام کو ایک نازک شیشہ کی ڈنڈی پر ویسی طرح قایم کریں جیسے کہ چونتیسویں شکل میں دکھایا گیا غرضکہ اِس تدبیر کے ذریعہ سے ایک ایسا غلاف دار شیشہ ہاتھہ آجاتا ہی جسکے غلاف ہلنے جلنے کے قابل ہوتے ہیں بعد اُسکے اِس سارے نظام کو ایک ایسے عارضی توسل کے ذریعہ سے جو درونی خول اور زمین کے درمیان میں قایم کیا جاوے معمول برق کریں اور برق کو بالائی سطح پر ڈالکر تعلق اسکا زمین سے الگ کریں اور نظام مذکورالصدر کی برق کو ڈنڈی مخرج برق مرسومہ شکل ۳۳ مذکورہ دفعہ ۶۱ کے ذریعہ سے نکالیں اگرچہ اب ظاہر میں برقی تحریک کا نام و نشان باقی نرہیگا مگر جب کہ ہم بیرونی غلاف کو اُسکے حابس دستہ کے وسیلہ سے مرتبان مذکور سے الگ کرنا چاہیں تو اُس غلاف اور شیشہ میں ایک ایسی قوی چسپیدگی ظہور پاویگی کہ سارا جسم اُسکے ساتھہ اُٹھہ آویگا اور اگر تہوڑاسا توقف برتا جاوے تو برق باقی سے مرتبان اسقدر معمول ہوگا کہ اگر پھر مخرج برق ڈنڈی لگائی جاوے تو دوسرا برقی اخراج واقع ہوگا فراڈے صاحب نے لاکھہ پر ایک خفیف دھاتی خول چڑھانیکے ذریعہ سے عود اُس برق کا دس منٹ کے وقفہ پر ملاحظہ کیا اور یہہ سمجھا کہ وہ برق لاکھہ

سے نکلتي هی جس میں وہ اِس لیئے نافذ هوگئي تهي کہ اُسکے اجزا پہلے
قسري حالت میں گذرچکے تهے *

چهتیسواں تجربہ

چاهیئے کہ پہلے دستور کے موافق اخراج برق کو پورا کریں بعد اِسکے بیروني
غلاف کو پہلے اور شیشہ کو پیچهے دروني غلاف سے بایں احتیاط الگ کریں
کہ کنارہ کي ایک نوک سے اوتهاویں تا کہ اُسکي برقي حالت میں کسي
طرح کا خلل واقع نہووے اور جب کہ غلافوں کي حالتوں کو برق نما
آلہ کے ذریعہ سے جانچیں تو بموجب قاعدہ آلہ برق نما مذکورہ دفعہ ۵۳
کے وہ بیروني غلاف جو پہلے مثبت تها اب منفي ظاهر هوویگا اور وہ
دروني غلاف جو پہلے منفي تها اب مثبت واقع هوگا غرضکہ اِس ذریعہ سے
حائل شیشہ کے جزؤں کے حال واقعي سے یہہ واضح هوجاویگا کہ اب بهي
برقي تحریک اُنمیں باقي هی *

سینتیسواں تجربہ

دونوں غلافوں سے برق کو یکقلم نکالیں اور نظام مذکورالصدر کو پہلے
دستور کے موافق ایسي احتیاط سے قایم کریں کہ جبس شیشہ کي تهالي کا
محفوظ رهی بعد اُسکے دونوں غلافوں کو کئي بار اُنگلیوں سے الگ الگ
چهونے پر ایک خفیف شرارہ غلافوں سے نکلے گا اور اگر مخرج برق تذتي
اُن غلافوں میں لگائي جاوے تو برق اُس نظام سے پهر خارج هوگي لیکن
پہلے کي نسبت کم خارج هوگي پس جبکہ دونوں غلاف برق سے بالکل معرا
هوچکے تهے تو پچهلا اخراج اِسکے سوا اَور کسي سے متصور نہیں هو سکتا
کہ حائل شیشہ کے جزؤں سے واقع هوا هو اور وہ اُس قاعدہ پر بہت
کچهہ مبني هی جسکو فراڈي صاحب نے بائیسویں دفعہ میں بیان
کیا هی *

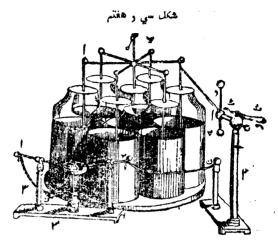
برقي توپخانہ يعني برقي دمدمہ کا بيان

دفعہ ۷۶ جب کہ کئي خولدار برقي مرتبان ايسي طرح آپس میں
ملائے جاویں کہ اُنکي موصل برق ڈنڈیوں یا اُنکے دروني غلافوں کو جوڑکر
کسي ناقل مشترک بنیاد پر ایسي طرح قایم کریں کہ بیروني غلاف بهي
اُنکے باهم پیوستہ رهیں جیسا کہ ۳۷ شکل کے حصہ نمبر ایک میں مرتسم
هی تو اِن مرتبانوں کے اِجتماع خاص کو برقي توپخانہ یا برقي دمدمہ
کهتے هیں اور جب کہ یہہ سارے مرتبان کسي مشترک کل سے معمول البرق
کیئے جاتے هیں اور بعد اُسکے برق اُنکي معمولي طریقہ سے خارج کیجاتي
هی تو وہ سارے مرتبان ایسے ایک ساتهہ هي عمل کرتے هیں کہ گویا وہ
تمام ایک بڑا مرتبان هی غرضکہ اِس ترکیب سے جسقدر چاهیں برقي
اِجتماع کو زیادہ کر سکتے هیں بشرطیکہ اُنکے مناسب کوئي کافي قوت
والي کل اُنمیں برق پهونچانے کے لیئے همارے هاتهہ آ جاوے اگرچہ
اس برقي توپخانہ کے عمل کي تاثیر مرتبانوں کي کثرت تعداد کے
حساب و مناسبت پر موصل برق ڈنڈیوں وغیرہ کي مزاحمت کے سبب
سے بتمامہ پیدا نهیں هوتي مگر باوجود اسکے قریب قریب اُس حساب
کے پهونچ جاتي هی بشرطیکہ آلہ موصل برق اقوی هو اور مرتبان اچهے
بڑے هوں هالنڈ کے حکیم وان میروم صاحب نے ایک بڑا قوي عمل ایک
ایسے توپخانہ کے ذریعہ سے پیدا کیا جسمیں ایسے پورے سو مرتبان
لگائے گئے تهے جنمیں هر مرتبان کا قطر تیرہ اِنچهہ کا اور اُسکي بلندي
دو فٹ کي تهي اور هر ایک میں غلاف دار شیشہ کي سطح ساڑهے پانچ
فٹ مربع کے قریب قریب موجود تهي اور جب کہ یہہ دمدمہ جسمیں
ساڑهے پانسو مربع فٹ کي سطح غلاف دار شیشہ کي واقع تهي بڑي کل
ٹلیرین مذکورہ دفعہ ۴۸ کے ذریعہ سے معمول برق کیا گیا اور اُسکي برقي
قوت کو مختلف قسموں کے مادوں پر چهوڑا تو اُسکي قوت روک ٹوک
کے قابل نہ تهي چنانچہ جب نو اِنچهہ کي لانبي اور آدہ اِنچهہ کي

چوڑي اور ایک اِنچھہ کے بارھویں حصہ کي موٹي فولادي چھڑوں میں سے اُسکے برقي اثر کو نکالا گیا تو وہ چھڑیں بڑي مقناطیسي خاصیت والي یعني جاذب بنگئیں اور ایک صندوق کا ٹکڑا جو چار اِنچھہ کے قطر اور چار هي اِنچھہ کے طول کا تھا ٹکڑے ٹکڑے ہوگیا اور بہت سي دھاتي چیزیں گل گلاکر چاروں طرف بہہ گئیں اور لوھے کا ایک تار پچیس فٹ کا لانبا اور ایک اِنچھہ کے ایک سو چالیسویں حصہ کے قطر کا اُسکے عمل کي قوت سے چھوٹے چھوٹے لال لال ذرے ہوکر اِدھر اُدھر منتشر ہوگیا اور ٹین کا ایک تار آٹھہ اِنچھہ کا لانبا اور ایک اِنچھہ کے اٹھارھویں حصہ کے قطر کا نیلا دھواں بنکر اوڑ گیا اور اُسمیں سے چھوٹے چھوٹے گول گول لال لال ذرے گرنے لگے اور اس کاغذ کے ٹکڑے سے جو انکے نیچے رکھا تھا مس کر کے اوچھلنے لگے *

دفعہ ۷۷ ایسے توپ خانوں کو چھوٹے چھوٹے مرتبانوں سے بناتے ھیں اور ھر مرتبان پر مہاگني لکڑي کا سرپوش ایک موصل برق ڈنڈي اور ایک زنجیر کے ساتھہ لگا رھتا ھی اور یہہ سارے مرتبان ایک صندوق ٹین سے منڈھے ھوتے ھیں جدے جدے خانوں کے اندر رکھے جاتے ھیں اور ٹیڑھي برنجي ڈنڈیوں کے ذریعہ سے جن کے سروں پر لٹو لگے رھتے ھیں وہ مرتبان آپسمیں جوڑے ھوتے ھیں ایسے توپخانوں یعني دمدموں کي طیاري میں بڑا صرف پڑتا ھی اور باوصف اِسکے معقول و مطبوع بھي نہیں ھوتے بلکہ سب سے زیادہ یہہ ترتیب موثر ھی کہ بڑے بڑے مرتبان لگائے جاویں اور ویسي طرح طیار کیئے جاویں جیسے کہ دفعہ ساتھہ میں بیان کیا گیا مگر یہہ بات یاد رھے کہ جسقدر مرتبانوں کي تعداد کم ھوگي اُسیقدر وہ دمدمہ بھتر ھوگا سارے مرتبانوں کو کسي کھلي ھوئي ناقل بنیاد پر بیچ کے مرتبان کے آس پاس اکھٹا کریں جیسا کہ سینتیسویں شکل کے حصہ نمبر ۲ میں مرتسم ھی

شکل سي و هفتم

باقي مرتبان خواه
پانچ هوں يا سات
هوں يا کوئي اور
تعـــداد مناسب
هووے اور اگر بڑهانا
منظور هووے تو
مرتبانوں کے گنج
کو بيچ کے مرتبانوں
کي موصل برق ڈنڈيوں سے ملاويں چنانچه بوسيله چند برنجي تاروں اور
موصل برق ڈنڈيوں کے سوراخوں کے هر قوت کا قوي دمدمه بلا صرف کثير
اور فکر و تردد کے طيار هوسکتا هی *

دفعه ۷۸ واضح هوکه برقي دمدموں يعني توپ خانوں کے نظم و
نسق ميں بڑي احتياط درکار هوتي هی چنانچه جب مرتبان متوسط کي
موصل برق ڈنڈي کو کل کے ساتهه ملاتے هيں تو سارے مرتبان آساني سے
معمول برق هوسکتے هيں اور اِس ترکيب سے سارے مرتبانوں ميں هر
مرتبان کي ناقل برق ڈنڈي کے ذريعه سے برقي اثر نافذ هوجاويگا ايسے توپ
خانوں کي برق نکالنے کے واسطے دو مخصوص لٹو بهي مطلوب هيں چنانچه
منجمله اُنکے ايک لٹو مرتبان متوسط کي موصل برق ڈنڈي سے اور دوسرا
اُس مشترک بنياد سے متصل هی جسپر يهه سارے مرتبان رکهے جاتے
هيں يعني بيروني غلافوں سے موصول هی اور جب جي چاهے اِن دونوں
لٹوؤں کو ايک جگهه کريں جيساکه شکل ۳۷ کے حصه نمبر دو سے واضح هی
واضح هو که اِس شکل ميں (ا) ايک برنجي لٹو هي جو لک دار شيشه کي
ڈنڈي (ا و) پر ايک زجاجي ستون اور مهاگني لکڑي کے لٹو (و) کے
ذريعه سے قايم هی اور لٹو (ا) کے بيچ ميں ايک سوراخ ايسا سمت الراس

پر واقع هی جس میں سے چھوٹي برنجي ڈنڈي (پ و) بلا تکلف آتي
جاتي هی جس میں مخرج برق لٹو (پ) کا لگا هوا هی اور ڈنڈي
(پ و) میں دو یا زیادہ چھوٹے چھوٹے سوراخ هیں جنکے ذریعہ سے وہ
ڈنڈي کسي معین بلندي پر لٹو (ا) پر ایک ایسے نوک دار تیڑھے تار
کے ذریعہ سے قایم رہ سکتي هی جو قبضہ (ت) پر زجاجي ڈنڈي (ت ش)
میں جوڑا هوا هی اب لٹو (ا) کو اُس تار کے ذریعہ سے جو اُسمیں
اور اُسکے پاس والے مرتبان میں لگا هوا هی دمدمہ کے ساتھہ ایک
توسل بلا واسطہ حاصل هی جیساکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح
هوتا هی اور مخرج برق لٹو (پ) کے نیچے ایک اور ویسا هي لٹو
(ن) کا ایک موٹے زجاجي ستون پر قایم هی اور وهي لٹو بیروني
غلافوں یا دمدمہ کي بنیاد کے ساتھہ اچھي طرح شامل هی اور جبکہ تجربہ
کرنے والے کو اِس توپخانہ کي برق کا کسي معین حلقہ میں سے نکالنا منظور
هوتا هی تو وہ اُس خمیدہ برنجي تار کے سہارے کو جو قبضہ (ت) پر
لگایا گیا هی زجاجي دستہ (ش) کے اُٹھانے سے قطع کر دیتا هی اور
(پ) کا لٹو (ن) کے لٹو پر گرپڑتا هی یہاں تک کہ یہہ دونو لٹو باهم اکھٹے
هوجاتے هیں اور بدون اِسکے کہ تجربہ کرنیوالے کو کوئي صدمہ پهونچے برق
دمدمہ کي نکل جاتي هی اور یہہ عمل همیشہ ایساهي برابر هوتا هی *

دفعہ ۷۹ جب کہ بعضي چیزیں اِس برقي توپخانہ کے عمل کے
تابع کي جاتي هیں تو اُنکو ایک حابس میز پر دو سیدھے ناقل تارونکے
درمیان میں جو تجربوں کے لیئے درست کیئے جاتے هیں رکھتے هیں اور
اِس کل کو عام مخرج برق کہتے هیں اور شکل اُسکي ۳۷ شکل کے حصہ
نمبر ۳ میں مندرج هی اور (ا) اور (ب) کي دو ناقل ڈنڈیاں شیشہ کے
دو ستونوں پر اِس طرح سے قایم هیں کہ دو چھوٹے فنر کي نلیوں میں سے
جو جوڑوں پر لگائي گئیں کھسک سکتي هیں اور جسطرف کو چاهیں پھیر
سکتے هیں اور اُن ڈنڈیوں کے درمیان میں حابس تختي (د) شیشہ

کي چهوڑي پر لگائي جاتي هی جو لکڑي کے خانہ میں ایسي طرح جڑي هوتي هی کہ ایک دبے لچھے هوئے کاگ کے ٹکڑے میں رگڑ کے دینے سے نیچي اونچي هوجاوے اور جسقدر چاهیں آسیقدر بلندي پر قایم رهے اور جس چیز پر عمل کرنا منظور هوتا هی تو وہ تختي (ث) پر (ا ب) کي ڈنڈیوں کے بیچ میں رکهي جاتي هی یا اُنکے بیچ میں پهلائي جاتي هی بعد اُسکے ایک ڈنڈي نیچے کے مخصوص لٹو (ن) سے اور دوسري ڈنڈي آس ناقل مشترک بنیاد کے ساتهہ جسپر وہ دمدمہ قایم هی ملائي جاتي هی جیساکہ شکل ۳۷ میں ملاحظہ کرایا گیا غرضکہ اِس ترکیب سے صاف واضح هی کہ جوں هي کہ هم لٹو (پ) کو چهوڑا کر لٹو (ن) پر گراتے هیں تو ایک دایرہ (پ ا پ ن ب ا) کا شي معمول کے ذریعہ سے جو عمل کے تابع هوتي هی قایم هوجاتا هی اور وہ دائرہ دروني غلاف سے لیکر بیروني غلافوں تک سیدها پهونچتا هی علاوہ اِس کے اِس جگہہ یہہ بیان بهي ضروري هی کہ اگرچہ برقي دمدموں کي برق خارج کرنے کي غرض سے بہت سي تدبیریں برتي گئیں اور بڑي بڑي کلیں بنائي گئیں مگر منجملہ اُن کے یہہ تدبیر اچهي اور نہایت محفوظ اور بغایت موثر نکلي جواوپر بیان هوچکي *

آلات میزان البرق کے بیان میں

دفعہ ۸۰ وہ آلہ برق نما جو مقادیر برق کے دریافت کے لیئے برتا جاتا هی اُس کو میزان البرق کہتے هیں خواہ آسکو آس برق کي مقدار اضافي † کے دریافت کي غرض سے کام میں لاویں جو در حقیقت اپنا عمل کر رهي هووے یا آس برق کي جاذبہ دافعہ قوت کے معلوم کرنے کو برتیں جو کسي معین حالت میں موجود هووے یا اُس تاثیر اضافي کے معلوم

---

† اضافي مقدار اُس مقدار کو کہتے هیں جو دوسري مقدار سے کمي بیشي کي مناسبت رکهتي هو اور جب کہ کوئي آلہ اضافي مقداروں سے معمول هوتا هی تو اُنکے مختلف اثروں میں بهي وهی اضافي نسبت پائي جاتي هی — مترجم

کرنے کو اِستعمال اُس کا کریں جو مختلف طریقوں میں برق کے خارج ہونے سے چیزوں پر پڑتي هی اگر اُن سارے برق نما آلوں کو جو دفعہ ۳۱ میں مذکور هوچکے ایسے پیمانه سے لگاویں جسمیں درجے لکھے هوتے هیں تو وہ سارے میزان البرق آلے هوجاوینگے مگر منجمله میزان البرق آلوں کے مفصله ذیل آله بہت کامل اور سہل الحصول هی *

میزان البرق ربعي

دفعه ۸۱ واضح هو که اِس میزان البرق کو مسٹر هنلي صاحب نے سنه ۱۷۷۲ میں ایجاد کیا تھا اور اکثر اِستعمال اُسکا برقي تجربوں خصوص برقي مرتبانوں اور برقي توپ خانوں میں کیا گیا اور اِس قسم کي کلوں میں سے یهي کل پہلے پہل ایجاد هوکر برتي گئي بیان اُس کا یهه هی که ایک چھوٹي سي نرئي (د) مرتسمه شکل ۳۸ جسکے سرے پرپتھه ایلڈر کي گھنڈي لگي هوئي هی ایک ایسے نازک دھرے میں داخل کي جاتي هی جو ایک عمود نما ناقل ڈنڈي (ا ب) میں لگا هوا هی اور چوتھائي یا آدھے دائرہ کي درجوں والي قوس کے بیچا بیچ واقع هی جو اُسي ڈنڈي میں لگائي گئي هی اِس ڈنڈي میں مقام (ا) پر ایک لٹو لگا هوا هی جسپر (ث د) کي نرئي غیر معمول البرق هونے کي

شکل سي و هشتم

حالت میں رکھي هوتي هی اور جب که یهه نرئي (ث د) برقي کل کے کسي ناقل یا برقي مرتبان کي ڈنڈي پر رکھنے سے معمول البرق کي جاتي هی تو وہ جیسا که شکل ۳۷ میں مندرج هی هوا پر اُٹھتي هی اور درجوں والي قوس پر زاویه منفرجه بناتي هی جسکي ناپ تول سے بعض بعض صورتوں میں برقي تحریک یا برق عامل کي مقدار اضافي معلوم هوسکتي هی *

مدافعت مکررہ کا میزان البرق ربعي

دفعہ ۸۲ یہہ آلہ اُسي قاعدہ پر بنایا جاتا هی جس قاعدہ پر پہلا آلہ بنایا گیا تہا اور شکل اُس کي ۳۹ شکل میں مرتسم هی تفصیل اُسکي

شکل سي و نہم

یہہ هی کہ ایک چھوٹا سا دھاتي چھلا بیضئي شکل (ث) کا پیتل کي چھوٹي ڈنڈي (ث م) پر آڑا لگا ہوا هی اور وہ ڈنڈي ایک حاجس ساق پر قایم هی اور اُس چھلے کے قطر مستطیل پر دو دھاتي تار (ث ا) (ث ب) کےعمودکي وضع پر آمنے سامنے لگے هیں اور اُن کے سروں پر ایک ایک لٹو ملمع دار پتھہ ایلڈر یا کاگ کا مرتسم کیا گیا اور اُس کے قطر عریض کي جانب ایک نازک دھورا دو نقطوں پر لگایا گیا جو ایک سوئي گھنڈي دار منحرف مرکزي کے ذریعہ سے دو ہلکے پھلکے (ث د) (ث ف) کي نلیوں کو تھامے ہوئے هی جن سے ایک لانبا برق نما آلہ (د ف) بن جاتا هی اور برق نما کے سروں پر بھي ایک ایک لٹو ملمع دار پتھہ ایلڈر کا لگایا گیا هی اور جب کہ یہہ برق نما برق سے معمول نہیں ہوتا تو (ث ا) (ث ب) کے عمود نما تاروں پر پڑا رہتا هی مگر جوں هي کہ وہ بلاواسطہ یا (ث م) کي ڈنڈي کے کسي ناقل معمول برق یا برقي مرتبان معمول برق سے شامل کرنے پر معمول برق ہو جاتا هی تو (ا) کے اوپر اور (ب) کے نیچے مختلف طرفوں پر مکررہ مدافعت سے ہٹ جاتا هی اور اِس ہٹ جانے یعني انفراج کي مقدار ایک درجوں والي قوس ربعي کے ذریعہ سے معلوم ہو جاتي هی جو برق نما مذکور کے بیچا بیچ بیضئي چھلے کے نیچے لگي ہوئي هی یہہ برق نما دو چھوٹي نلیوں کے ذریعہ سے جو اُسکي دونوں

شاخوں میں پہنہائي جاتي ہیں اور اُسپر رگز کہاکر ایسي طرح پہسلتي رہتي ہیں کہ جسقدر چاہیں وہ مرکز سے دور رہیں عمود کي حالت پر قایم رہتا ہی غرض کہ اس ترکیب سے یہہ برق نما بہت ہي ضعیف قوت کے اثر سے منفرج ہوجاتا ہی ٭

دفعہ ۸۳ اگرچہ مذکور الصدر قسم کي میزان البرق بہت باتوں کے لیئے مناسب ہیں مگر باوصف اِس کے بہت کاموں میں اُنکي قوت مساعد نہیں ہوتي ہاں اُن کے وسیلہ سے یہہ بات دریافت ہوسکتي ہی کہ جس قدر زاویہ منفرج پیدا ہوتا ہی اُسیقدر برق بہي عمل کرتي ہی یعني جس قدر انفراج زیادہ ہوتا ہی اُسیقدر برقي عمل بہي بڑھتا ہی اور جس قدر انفراج اُس کا کم ہوتا جاتا ہی اُسیقدر تحریک برقي بہي کم ہوتي جاتي ہی مگر آساني سے یہہ امر دریافت نہیں ہوسکتا کہ یہہ کمي بیشي کس قدر ہی اِس لیئے کہ ہمکو اُس قوت مدافعت کي شمار جو فاصلہ کے بڑھاو کي مناسبت سے گہٹتي جاتي ہی اور نیز مختلف زاویوں کي قوت ثقل کا ملاحظہ جو اِسي عرصہ میں بڑھتي جاتي ہی اور اُن مختلف اور غیر مستقل فاصلوں کا حساب بہي کرنا پڑتا ہی جو مرکز سے متدافع بازوؤں کے سروں تک واقع ہوتے ہیں اور یہہ بات بہي غور طلب ہی کہ جوں جوں برق نما اُٹھتا جاتا ہی اوسیقدر قوتوں کے منحرف عملوں میں بہي اختلاف پڑتا جاتا ہی اور تحقیق اِن ساري باتوں کي بخوبي نہیں ہوسکتي جبکہ ہنلي صاحب کا مشہور میزان البرق رہعي برقي مرتبان کي موصل برق ڈنڈي پر رکہا جاتا ہی جیسا کہ شکل ۳۷ مذکورہ دفعہ ۷۸ میں مرتسم ہوا تو اُس سے پہلے کوئي عمل ظاہر نہیں ہوتا اور اگر ہوتا بہي ہی تو بہت ہي کم ہوتا ہی مگر جوں جوں برقي عمل اُسمیں سماتا جاتا ہی تو اُسکا عمل بہي شتابي سے بڑھتا جاتا ہی بعد اُسکے جب برق نما ساٹھہ درجہ کے زاویہ کے قریب قریب پہونچتا ہی تو چال اُسکي دہیمي ہو جاتي ہی

اور اکثر ایسا هوتا هی که میزان‌البرق کے پورا پورا معمول برق هونے سے پہلے وہ برق نما نہایت کے درجہ پر پہونچ جاتا هی کاونڈش صاحب نے اپني قلمي تحریروں میں لکھا هی که جب یہہ میزان‌البرق خاص ناقل معمول‌برق پر رکھے جانے کي جگہہ جیسا که اُسکے رکھنے کا معمول و دستور هی کسي ایسي لانبي ساق کے بہت اوپر جو ناقل معمول برق پر رکھي ہوئي هي رکھا جاتا هی تو علامات اُسکي اُس حالت کي علامتوں سے مختلف هوتي هیں جبکه وہ عین ناقل کے پاس رکھا جاتا هی پہلي صورت میں یہہ میزان‌البرق آغاز حرکت میں زیادہ محسوس‌الاثر هوتا هی اور دوسري صورت میں کم چنانچہ جبکه برق کي مقدار مختلف حالات مذکورالصدر میں مساوي تهي تو یہہ بڑا اختلاف ثابت هوا که جب یہہ آلہ ناقل کے قریب رکھا گیا تو پانچ هي درجہ کا اِنفراج اُسمیں واقع هوا اور جب بلند کرکے اُسکے اوپر رکھا تو اِنفراج اُسکا اِکیس درجہ تک پہونچا برخلاف اُسکے اختتام حرکت پر اِنفراج کي زیادتي بلند مقام پر قرب ناقل کي نسبت کم محسوس هوئي پس عمدہ طریقہ شاید یہہ هی که عمل کي رو سے تجربہ کے ذریعہ سے هر میزان‌البرق کے زاویہ کي مقدار برق موصولہ کي معین مقدار کے مطابق قرار دیجاوے اور اُس مناسبت سے قوت برق کا اندازہ کیا جاوے *

دفعہ ۸۳ وہ چند نتیجے جو مدافعت مکررہ و آلہ میزان‌البرق مذکورہ دفعہ ۸۲ کے برقي مرتبان سے متعلق کرنے اور برتنے پر مترتب هوتے هیں ذیل میں لکھے جاتے هیں واضح هو که مذکورہ بالا تجربوں میں برق کي مقدار کا حساب برقي کل کے دوروں یا چکروں کي تعداد یا اَور قسم کي پیمایش کي رو سے جسکا ذکر آیندہ دفعہ ۹۰ میں آویگا کیا جاتا هی *

برق کے پیمانے یا مقداریں	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
اِنفراج کے درجے	۱	۵	۱۲	۱۶	۲۰	۲۸	۳۰	۳۴	۳۶	۴۰

اگر هم پہلے دو تجربوں یعني دس ایک اور بیس پانچ کو تسلیم نکرکے تیس کي تعداد سے ملاحظه شروع کریں تو یہه امر معلوم هوگا که مذکورالصدر برق نما کے زاویه کا اِنفراج برق موصوله کي مقدار کي مناسبت کے قریب قریب هوتا هی مثلاً اِنفراج کي وه مقداریں جو تیس اور ساٹھه اور نوے کي مقداروں کے مناسب و مقابل هیں ایک دو تین کي سي باهمي مناسبت رکھتي هیں اور وه مقداریں ۱۲ و ۲۸ و ۳۶ کے عدد هیں جنکي باهمي مناسبت بھي ایسي هی جیسي که ایک دو تین کو باهم مناسبت هی یا قریب قریب اُسکے هی اور † یہه قاعده باستثناے بعضي بعضي باتوں کے عام ٹھہرتا هی چنانچه پچاس اور سو کي مقداروں سے بیس و چالیس کا اِنفراج حاصل هوتا هی جسمیں وهي نسبت قایم هی جو ایک کو دو سے حاصل هی *

•

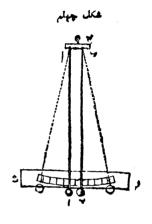
اچرڈ صاحب بیان فرماتے هیں که اگر هنلي صاحب کي میزان البرق کي دافعه قوت کا ٹھیک ٹھیک اندازه کرنا چاهیں تو اُسکے درجے ایسي قوسوں کے پیمانه کے بموجب مقرر هونے چاهیئیں جنکے تماس کے نقطے ایسي مناسبت پر واقع هوویں جو علم حساب کے سلسله اعداد میں پائي جاتي هی مگر تصدیق اِس راے کي تجربه هي سے هو سکتي هی *

---

† یعني اِنفراج زاویه کي مقدار کو برق عامل کي مقدار سے سیدھي مناسبت هوتي هی چنانچه اگر برق عامل کي مقدار کو چار اور اِنفراج زاویه کي مقدار کو دو فرض کریں جو آپسمیں ضعف و نصف کي نسبت رکھتي هیں اور بعد اُسکے دونوں مقداروں میں کمي بیشي واقع هووے تو یہه کمي بیشي اوسي مناسبت سے هوگي یعني اگر برق کي مقدار اٹھه هو یا دو هوجاوے تو اِنفراج کي مقدار چار یا ایک هوجاویگي م

مترجم

کاونتش صاحب کا میزان البرق

دفعہ ۸۵ واضح ہو کہ اِس آلہ مرتسمہ شکل ۴۰ کی اصل وحقیقت یہہ ہی کہ نہایت دانشمندی اور سہل ترکیب سے اُس برق نما مرتسمہ شکل ۲۴ مذکورہ دفعہ ۴۱ کو تبدیل و تغیر کرکے جسمیں دو نریاں لگائی ہیں برق کی پیمایش کی غرض سے یہہ میزان البرق بنایا گیا چنانچہ بیان مفصلہ ذیل اِس حکیم دانشمند کی عمدہ تحریروں کا خلاصہ ہی *

(آ ا) اور (ب ب) دو نریاں گیارہ گیارہ اِنچھہ کی لانبی دو باریک دھات کی گھنڈیدار سوئیوں پر جو چھوٹی سی تختی (پ) کے سوراخوں میں جڑی ہوئی ہیں ایسی طرح لگائی گئیں کہ وہ اُن سوئیوں پر ایسے گھوم سکیں جیسے کوئی شی اپنے مرکز پر گھومتی ہی اور اُن نریوں کے نیچے کے سروں پر جو کہلے ہوئے ہیں کاگ کے دو چھوٹے لٹو (ا ب) اِنچہ کی تہائی کے قطر والے لگے ہوئے ہیں جنسے اُن نریوں کے سرے بند ہوجاتے ہیں مگر اُس قوت کے بڑھانے کے لیئے جسکی بدولت یہہ نریاں ہر زاویہ کا اِنفراج پیدا کرتی ہیں کاگ نیچے کے سروں پر تار کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے معین وزن کے لگادیئے جاتے ہیں اب جرثقیل کے قاعدہ کے بموجب اِن نریوں کی اُن اضافی قوتوں کا دریافت کرنا کچھہ مشکل نہوگا جنکے ذریعہ سے وہ ہلکے ہونے اور وزن معین سے بھاری ہونے کی صورتوں میں عمود ہونے کی حالت پر مایل ہوتی ہیں اور اِس طرح سے اُس قوت دافعہ اضافیہ کا بھی دریافت کرنا دشوار نہوگا جو دونوں صورتوں میں ایک ہی زاویہ اِنفراج کے قایم رکھنے کے لیئے ضروری ہوگی مثلاً فرض کرو کہ وہ قوت جو ایک معین زاویہ اِنفراج سے عمود کی

جانب مایل هوتي هی نریوں کے خالي هونے کي نسبت بھاري هونے پر چوکني هوگئي اور اِس سے یہہ نتیجہ نکال سکتے هیں کہ اگر وہ مدافعت برقیہ کے سبب سے منفرج هوویں تو نریوں کے خالي هونے کي نسبت چار حصے زیادہ وہ قوت اِس لیئے صرف هوگي کہ وہ اُن کو اوسي زاویہ پر قایم رکھے اور فرض کرو کہ اِس قسم کے آلہ میں خود لٹوؤں هي میں ثقل کي قوت مجتمع هی تو وہ قوت جو نریوں کو لٹوؤں کے جدا جدا کرنے میں درکار هوگي لٹوؤں کے وزنوں کي مقداروں کي سیدھي مناسبت پر هوگي غرضکہ اگر باحتیاط تمام اِس قسم کے آلہ کو بناوینگے تو هم اُس کے ذریعہ سے قوت دافعہ کي مقدار کا اندازہ اچھي خاصي طرح سے کوسکینگے *

اِس آلہ کے اِستعمال میں هم اُسکو ایک معدول البرق جسم سے چھہ اِنچھہ کے فاصلہ سے ایک وصلي کي میزان (ث د) کے سامنے جسمیں گھرے نشان کیئے هوئے هیں لگاتے هیں اور تیس اِنچھہ کے فاصلہ پر دیکھنے والے کي انکھہ اُس میزان سے رهتي هی چنانچہ عینک کے ذریعہ سے اِنفراج کا زاویہ باساني معلوم هوسکتا هی (ا ا) اور (ب ب) کي نریاں قریباً کاک کے لٹوؤں کے نیچے تک پہونچتي هیں مگر اِتني قریب نہیں پہونچتیں کہ اُن چھوٹے چھوٹے تاروں کے نیچے کے سرے جو اُن نریوں پر لگائے جاتے هیں لٹوؤں کي سطح سے برابر هوسکیں اِس لیئے کہ وہ لٹو اپني جگہہ پر ایک تھوڑے سے موم کے ذریعہ سے قایم هوتے هیں *

میزان البرق پیچاں

دفعہ ۸۶ بادشاهي مدرسہ شهر پارس کے ممتاز میمبر کالنب صاحبؑ نے ایک ایسي سرگذشت میں جسکو مدرسہ مذکورہ بالا میں سنہ ۱۷۸۵ ع کو داخل کیا تھا قوت دافعہ برقیہ کے انداز کرنے کا ایک طریقہ اُس قوت کے مقابلہ سے جو سیدھے تار عمود کي طرح لٹکے هوئے اور اپني جگہہ سے تھوڑا بہت مروڑ کھائے هوئے کے ذریعہ سے لوٹ پوٹ کر عمل کرتي هی قلمبند کیا چنانچہ صاحب موصوف اُس قسم کے آلہ کو میزان

پیچتاپ کہتے ہیں اور شکل اُسکي اِکتالیسویں شکل میں مرتسم هی اوهے یا

شکل چہل و یکم

چاندي کا باریک تار (ا م) ایک سخت گهنڈي دار سوئي (ا) میں لگایا گیا هی اور اُسکے نیچے کے سرے (م) میں ایک چهوٹا سا وزن اور ایک آڑي ڈنڈي (ب ہ) کي جڑي هی اور کاغذ کا ایک قلعي دار چاند یا پتهہ ایلڈر کا قلعي دار لٹو لاکهہ کے پتلے تار سے مضبوط کرکے بازو کے ایک سرے (ہ) پر لگایا گیا اور کاغذ کا ٹکڑا حرکت کي روک تهام کي غرض سے دوسرے سرے (ب) پر قایم کیا جاتا هی اور یہہ ساري چیزیں شیشہ کے باسن میں رکهي جاتي هیں بعد اُسکے لٹو (ہ) کے مقابل ایک دوسرا لٹو اوسي طرح سے مضبوط کرکے باسن مذکور کے سرپوش پر لٹکایا جاتا هی اور اِس لٹو کا مرکز درجوں والے دائرہ (ہ ق ب) کے درجہ صفر سے منطبق هوتا هی جسکا دائرہ شیشہ کے گول باسن کے گرد واقع هی چنانچہ اِس وسیلہ سے زاویہ اِنفراج کا جو جو تفاوت کہ اِن دونوں لٹوؤں کے درمیان میں واقع هوگا اُسکا اندازہ کیا جاسکتا هی اور جبکہ (ہ) کے مقابل کا لٹو معمول برق هوکر باسن مذکور کے سرپوش میں ایک سوراخ کي راہ سے ایسي طرح پر داخل کیاجاتا هی کہ ڈنڈي کے لٹو (ہ) کو مس کرے تو دونوں لٹو ایک دوسرے کو دفع کرتے هیں (۱۶) ڈنڈي (ب ہ) اپنے مرکز پر گهومتي هی اور جس تار میں وہ لٹکتي هی وہ تهوڑا یا بہت مروڑ کهاتا هی چنانچہ اُسکے ذریعہ سے لوٹ کر عمل کرنیوالي قوت پیدا هوتي هی اور کسي معین مقام پر مدافعت برقیہ کا اندازہ معلوم هو جاتا هی مثلاً اگر لٹو (ہ) کے مقابل کے جڑے هوئے لٹو میں اِسقدر برق کو پهونچاویں کہ دونوں لٹو ۳۶ درجہ کے فاصلہ پر ایک دوسرے سے الگ

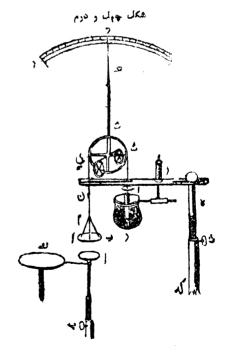
هوجاويں تو اِس صورت ميں يهه بات واضح هوگي که وہ تار ۳۶ درجه مورکو ۳۶ درجه کا زاويه پيدا کريگا اور جو که کُلنب صاحب نے يهه ثابت کيا که اِس تار کي لوت کر عمل کرنيوالي قوت يا ميلان اُس کا اصلي حالت کي جانب مروڑ کي قوت کے ٹهيک ٹهيک مطابق هی تو اِس لیئے مقدار اُس برقيه قوت کا جو لٹوؤں کے درميان اُس فاصله تک عامل هی ۳۶ درجه کا هوتا هی فرض کرو که اب اُس پيچ کي قوت کا دريافت کرنا منظور هی جو لٹوؤں کو برقيه قوت کے سامنے ۱۸ درجه يعني اگلے زاويه کے نصف پر قايم رکهے تو پيچ مذکور کي آلپين يعني گهنٹي دار سوئي جو بمقام (ا) پر واقع هی اور تار اُس ميں لگا هوا هی دافعه قوت سے اُلٹي جانب کو جب تک گهومائي جائيگي که لٹو اُسي معين زاويه پر ٹهر جاويں يهه نئي قوت مروڑ کا بل هی جسکي ناپ تول کے واسطے ايک دايرہ درجوں والا اور ايک برق نما سوئي (ا) کے سريکے پاس لگي هوتي هی مثلاً فرض کروکه لٹوؤں کے ۱۸ درجه پر قايم رکهنے کي غرض سے (ا م) کے تار کو ۱۲۶ درجوں والي برقيه قوت کے مقابله ميں اُلٹا گهومايا اور شمار ان درجوں کا درجوں والے دايرہ واقع مقام (ا) کے ذريعه سے کرليا گيا تو ۱۲۶ اگلي مروڑ ۱۸ درجه والي مروڑ سميت ايکسو چواليس درجه کي هوجاويگي اور يهه ۱۴۴ درجے کل قوت کي تعداد اُس زاويه پر هوگي اور ۳۶ اور ۱۸ درجوں کے زاويه نما فاصلوں پر ۳۶ اور ۱۴۴ کے عدد دافعه قوتوں کي اضافي مقداريں قرار پاويںگي *

ميزان البرق ريسماني

دفعه ۸۷ واضح هوکه اِس برق نما کل ميں جسکو مولف نے ايجاد کيا اور سنه ۱۸۳۹ ع کي بابت بادشاهي سوسئيٹي کے حالات ميں ذکر اُسکا مندرج هی ايک ايسي ڈنڈي کے ذريعه سے جو دو متوازي کچے ريشمي دهاگوں کے سروں پر لگي رهتي هی لوت کر عمل کرنيوالي قوت حاصل هوسکتي هی يهه متوازي دهاگے چوتهائي انچهه کے فاصله پر

ایک مقام معین سے لٹکائے جاتے ہیں اور ایک چھوٹے وزن کے بوجہہ سے تھوڑي بہت تن جاتے ہیں اور دافعہ قوت کا عمل اسپر ویسے کرایا جاتاھی جیسے کہ کالمب صاحب کے میزان البرق پیچاں میں کرایا گیا تھا یہاں تک کہ جب یہہ دونوں دھاگے ایک دوسرے پر گھومنے کے قابل ہوجاوینگے تو کسیقدر وہ وزن اوپر کي جانب کو اُٹھیگا اور اِس سبب سے قوت ثقل عاملہ قوت دافعہ پر اوت کر عمل کریگي یہہ میزان البرق ایسا لطیف و نازک ھی کہ ایک † گرین کے پچاس ھزارویں حصہ کي قوت کو جتاتا ھی *

میزان البرق آبي کا بیان

دفعہ ۸۸ اِس آلہ کے ضروري اجزا بیالیسویں شکل میں بنائے گئے اور اُسکے اندر برقیہ قوت ایک ایسے چھوٹے وزن کے مقابلہ سے تولي جاتي ھی جو تھوڑا سا پاني میں ڈبویا جاتا ھی بیان اُسکا یہہ ھی کہ ایک ھلکا گول چمکتا چاند (ا) ایک ایسي حابس ڈنڈي پر لگایا جاتا ھی جو درجے والي پھسلني لکڑي کے سرے پر جڑي ھوتي ھی جسکے ذریعہ سے چاند مذکور کو بقدر ضرورت نیچے اوپر کیا جاتا ھی اور اُسکے مقابلہ میں تھیک

† گرین ایک وزن بمنزلہ رتي کے ھوتا ھی جس سے کمتر اَور کوئي وزن نہیں ھوتا — مترجم

ٹھیک اُسکے اوپر ایک اور اَسیطرح کا چمکتا چاند (ب) کو ایک لٹکانے والے ریشمي دھاگہ (ن م) سے محبوس کرکے دھاگے کو چاندي کے تار (ش ي ن) میں لٹکایا جاتا ھی اور یہہ چاندي کا تار ایک ایسے پہئیے (ي) کي چوتھائي محیط تک گذرتا ھی جو رگڑ کہانے والے دو چھوٹے چھوٹے پہوں پر اسلیئے چڑھا ھوا ھی کہ وہ بڑا پہیا ایک آزادانہ حرکت پیدا کرے اور ایک چھوٹے کانٹھہ کے وزن (ا) کے ذریعہ سے جو اوسي طرح سے ایک ریشم کے ڈورے (ت ا) کے سہارے لٹکایا گیا ھی جو مذکورالصدر پہیہ کي دوسري جانب لپٹا ھوا ھی اور شیشہ کے باسن (د) کے پاني کے اندر تھوڑا سا ڈوب رھا ھی وزن چاند (ب) کو تولدیا جاتاھی اِس پہیہ میں ایک برق نما ھلکي نرئي (ث ہ) کا لگا ھوا ھی جو درجوں والي قوس (ج و د) پر ھل چل سکتا ھی اور اِس قوس کے مرکز کي علامت صفر کا درجہ ھی چاند (ب) کے تولنے والے وزن (ا) کو چھوٹے وزنوں کے ذریعہ یا ٹھیک ٹھاک کرنیوالے پیچ (ر) کے وسیلہ سے جو شیشہ کے پاني والے باسن کو تھامے ھوئے ھی ایسا ٹھیک کیا جاتا ھی کہ جب وہ کسیقدر پاني میں ڈوبنے کي جہت سے تل جاتا ھی تو برق نما (ث ہ) میزان کے مقام صفر پر رھتا ھی *

یہہ سارا کارخانہ یعني پہیہ اور قوس اور تمام اشیاء متعلقہ سمیت ایک دندانہ دار پھسلني لکڑي اور دستہ (ث) کے ذریعہ سے جو (گہ ہ) کے ستونوں میں جڑے ھوئے ھیں معین مقاموں میں نیچا اونچا کیا جاسکتا ھی اِس آلہ کے ڈھانچہ کي ساري تفصیل اِس شکل میں اِس لیئے نہیں لکھي گئي کہ اُس کے سمجھنے میں دشواري واقع نہووے *

غرض کہ اِس ترتیب سے یہہ نتیجہ حاصل ھوتا ھی کہ جب کسي نئي قوت سے اِس آلہ کے کسي جانب پر عمل کرایا جاتا ھی مثلاً یہہ فرض کیا جاوے کہ وہ قوت ایک تھوڑے سے گرینوں کے وزن و مقدار کي ھی تو وزن (ا) اُسوقت تک پاني میں ڈوبتا رھیگا یا اُس کے اُوپر اُٹھتا

آويگا کہ جس پاني کو وہ وزن نکالے جاتا هی يا اُسکے نکالنے سے تهم رهتاهی وہ پاني برق کے وزن زيادہ کردہ شدہ کو پورا پورا تول ديگا اور يهہ حال برق نما کے اُس مقام سے دريافت هوتا هی جو قوس (د و ج) پر قرار پاتا هی حاصل يهہ کہ جو قوت چاندوں (ا) اور (ب) کے درميان ميں عمل کرتي هی ايک وزن معين کے پيمانہ سے جو قوس (د و ج) کے هر درجہ کي برابر تجربہ کي روسے قرار ديا جاوے دريافت هوسکتي هی *

جب کہ برقي جذب کي ناپ تول اِس آلہ کے ذريعہ سے کي جاتي هی تو لٹکا هوا چاند (ب) اُس چاندي کے تار (ش ي ن) ميں جس ميں وہ لٹکتا هی ايک پتلے تار کے ذريعہ سے جوڑا جاتا هی اور جڑے هوئے چاند (ا) ميں ايک برقي عمل پهونچايا جاتا هی اور جب کہ يهہ غرض هوتي هی کہ قواے دافعہ دريافت کيجاويں تو باريک تار مذکورہ بالا اِس ليئے نکال ليا جاتا هی کہ چاند (ب) پورا پورا محبوس هو جاوے بعد اُسکے هم اُسکو اوسي طرح کي برق سے معمول کرتے هيں جس سے چاند (ا) کو معمول کيا تها اور وہ دونوں چاندوں کي مماست کے ذريعہ سے يا کسي اَوْر عارضي محبوس ناقل کے وسيلہ سے يا کسي اَوْر عارضي موصل برق کے علاقہسے معمول هوتا هی غرضکہ هر صورت ميں قوتوں کا اظہار قوس (و د ج) پر خواہ بطرف (و د) خواہ بطرف (و ج) هوا کرتا هی *

عمل (ا ب) کے بعد کي جانچ تول کے ليئے دونوں چاند آپسميں مس کرائے جاتے هيں اور ايک کو دوسرے کے برابر اوپرنيچے رکهتے هيں بعد اُسکے اُنکو جدا کرکے ايک معين مسافت پر دندانہ دار پهسلني لکڑي کے ذريعہ سے جو مقام (ش) پر واقع هی يا دوسري دندانہ دار لکڑي کے وسيلہ سے جو مقام (پ) پر موجود هی رکهتے هيں چنانچہ يهہ بعد وہ مسافت هی جهاں قوت کام اپنا شروع کرتي هي اور وہ پچهلا فاصلہ جهاں دونوں پلے تل جاتے هيں پهلا فاصلہ بتفريق اُس مقدار کے جهاں تک کہ چاند (ب) اوپر کو چڑہ گيا هو يا باضافہ اُس مقدار کے جهاں تک وہ نيچے کو اوتر گيا هو

(ا ب) کے چاندوں کے عمل کا فاصلہ ٹھہرتا ھی † اور اُس بعد کو ایسي ترتیب دیتے ھیں کہ چاند (ب) کي عمود نما حرکت جو ایک انچھ کے سویں حصہ کے مساوي ھووے (ث ہ) کے برق نما کو ٹھیک ٹھیک ایک درجہ قوس کي حرکت دیوے مثلاً فرض کرو کہ (ا ب) کا پہلا بعد ایک انچھہ کے قدر ٹھہرایا گیا اور ایک جاذبہ قوت نے (ب) کو وھاں تک نیچے کھینچا کہ برق نما دس درجہ تک پہونچا اور اُس مقام پر وہ قوت تل گئي تو عمل کا واقعي بعد ۱ انچھہ + $\frac{1}{10}$ = $\frac{11}{10}$ ھوگا ‡ یہاں ایک دسواں حصہ ناپ کي یکائي مانی گئي ھی یا فرض کرو کہ ھمکو دریافت ایک معین یا مختلف المقدار برق کي قوت کا کسي ایسے معین یا مختلف الحال بعد کي نسبت منظور ھی جو پہلے سے تجویز ھوچکا تو صرف برق نما کو مقام (ر) والے پیچ کے ذریعہ سے جو اُس باسن کو سہارے ھوئے ھی جسمیں پاني بھرا ھوا ھی قوس مذکور کے مقام صفر پر لانا پڑیگا مگر یہہ کام اُسوقت کرنا پڑیگا کہ مذکورالصدر آلہ پر برقیہ قوت کا عمل جاري ھو رھاھو چنانچہ ھم بدیں طور اُس بعد معین کو دوبارہ قایم کرتے ھیں اگر دافعہ اور جاذبہ چاندوں (ا ب) کے برق کو اُن سے خارج کریں تو مذکورالصدر برق نما (د) کي جانب یا (ج) کي جانب حرکت کریگا اور اُن قوتوں کي تعداد اضافي کو درجوں میں بتاویگا *

برق کي مقدار اُس صورت میں کہ ساري باتیں ویسي ھي ٹھیک ٹھاک ھوویں جیسي کہ بالا مذکور ھوئیں برقي عمل کے قاعدے آیندہ کي روسے اُن قوتوں کے جذر کے مساوي ھوگي جو برق نما سے ظاھر ھوتے ھیں اگر کہیں متواتر تجربوں میں ۴ درجہ اور ۹ درجہ کي قوتیں پائي جاویں

---

† ظاھر ھی کہ بعد اول پر اضافہ اُس صورت میں ھوگا کہ قوت زیادہ ھوجاویگي اور جب قوت کم ھوجاویگي تو اُسمیں سے تفریق ھوگي ــــ مترجم

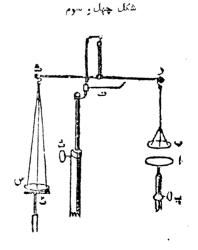
‡ واضح ھو کہ اِس جگہہ پہلا بعد ایک انچھہ ھی اور انچھہ کا دسواں حصہ وہ بعد زاید ھی جو برق نما کے دس درجہ پیچھے چلنے سے حاصل ھوا اِس لیئے جبکہ ایک انچھہ کے بعد مسافت میں یہہ برق نما پورے سو درجہ حرکت کریگا تو ظاھر ھی کہ انچھہ کے دسویں حصہ کے بعد مسافت میں دس درجہ کریگا ــــ مترجم

قو برق کي وہ اضافي مقداريں جو عمل ميں سرگرم ہونگي ۴ اور ۹ کا جذر يعني ۲ اور ۳ ہونگي جنکے باہم وہي نسبت هی جو ۴ اور ۹ کے درميان هی غرضکه يهه مجملاً بيان کيا گيا باقي مفصل بيان اِس ميزان البرق کا بادشاہي سوسئيتي کے حالات مندرجه بابت سنه ۱۸۳۹ اور سنه ۱۸۳۴ ع ميں پايا جاويگا *

ميزان البرق قسطاسي کا بيان

دفعه ۸۹ عام ميزان کي ڈنڈي سے برقيه قوت کا اندازہ پورا پورا هاتهه آجاتا هی مگر يهه آله ميزان البرق کے کاموں کے ليئے بهت موثر طرح سے کام ميں آيا مولف نے اُسکي خاص خاص ترتيبيں بادشاہي سوسئيتي کے حالات بابت سنه ۱۸۳۴ ميں بيان کي هيں اور وہ ترتيبيں اُس ميزان البرق کي ترتيبوں سے نهايت مشابه هيں جو ابهي مذکور هوچکا مگر فرق اِتنا هی که پيه کي جگهه ايک رسمي ترازو لگائي جاتي هی اور لٹکا هوا چاند وزن مقابل کے ذريعه سے تلا رهتا هی اور قوت جاذبه اُن وزنوں کے ذريعه سے تولي جاتي هی جو ترازو کے پلوں ميں رکهے جاتے هيں عام ترتيب اُسکي تيتاليسويں شکل سے ظاهر هوتي هی

شکل چهل و سوم

جسميں (ا ب) آمنے سامنے کے چاند مرتسم هيں اور (ش د) ايک نازک ڈنڈي هی جو ستون (ث) پر قايم هی اور اِس ستون ميں ايک دندانه دار پهسلني لکڑي اور ايک دستہ بمقام (ث) لگا هوا هی جيسا که پهلے آله ميں موجود تها (س) ترازو کا وہ پلا هی جو ايک

چھوٹي مہر (ت) پر رکھا هى اور (ف) ايک هاکي ڈنڈي هى جو ڈنڈي (ث د) کے نيچے کاهے کاهے اسليئے گھومائي جاتي هى تاکہ وہ ڈنڈي (ث د) کي ڈنڈي کو سنبھالے رهے يا اُسکو ايک معين نقطہ سے زيادہ نيچے آنے نديے *

اب چاند (ا) ميں محبوس ناقل (پ) کے ذريعہ سے برق کي قوت پهونچائي جاتي هى † اور اُن چھوٹے چھوٹے وزنوں کے وسيلہ سے جو پلہ (س) ميں رکھے جاتے هيں تولي جاتي هى *

دفعہ ۹۰ جو ميزان البرق برقي مرتعان ميں برتي جاتي هيں وہ مذکورالصدر آلے سميت برقي تحقيقوں ميں کام آتي هيں اور خاصکر وہ کليں جن سے برق مجتمع کي مقدار کا اندازہ ٹھيک ٹھيک حاصل هوسکتا هى بهت سي تدبيريں ايسے آلونکے بنانے کے ليئے برتي گئيں جن ميں دھاتي تاروں کے گل پگھل جانے کا قاعدہ بھي جو ‡ برق کے اخراج سے واقع هوتا هى داخل و شامل هى اِس قسم کے آلات ميں سے لين صاحب اور نتھہ برتسن صاحب کي ميزان البرق اور يکائي اور مرنبابي اور معياسي ميزان البرق آساني سے هاتھہ آتے هيں *

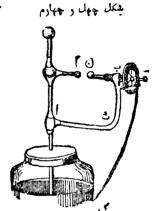
ميزان البرق مخرج کا بيان

دفعہ ۹۱ نامےس لين صاحب لندن کے ايک طبيب نے سنہ ۱۷۶۷ ميں اِس ميزان البرق کو ايجاد کيا اور مقصود اُن کا يہہ تھا کہ برقي

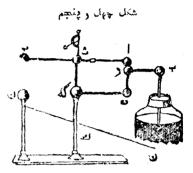
---

† واضح هوکہ (ب) کے چاند ميں برق اِس ليئے پہلے سے نہيں پهونچائي گئي کہ برقي اثر کي بدولت (آ) کے چاند سے (ب) کے چاند ميں بخوبي منتقل هوتي هى اِس ليئے کہ چاند (ب) سے چاند (ا) اور چاند (ا) سے چاند (ب) ميں بدفعات مکررہ لوٹ پوٹ اُسکا برابر رهتا هى جسکي بدولت چاند (ب) ميں پوري پوري مقدار آجاتي هى - مترجم

‡ اس مقام پر لفظ (جو) سے تاروں کے گلنے پگھلنے کي طرف اشارہ هى مترجم

مرتبان سے ایک معین قوت کے اخراجات مکررہ حاصل کریں واضح ہو کہ آلہ مرتسمہ شکل ۴۴ میں (آ ث ب) شیشہ کي ایک تیڑھي ساق ہی جو موصل برق ڈنڈي (ا) میں لگي ہوئي ہی اور اُس ساق میں ایک متحرک لانبا پیچ اور ایک نل لگا ہوا ہی جسمیں ایک اور ڈنڈي لٹووں (ن ا) سمیت پہنائي اور برقي مرتبان کے بیروني خول سے بذریعہ تار (س) کے ملائي گئي ہی اور لٹو (ن) ایک درجوں والے دایرہ پر اور برق نما (ا)

کے ذریعہ سے ایک نپے تلےفاصلہ پر ایک اور ویسے ہي لٹو (م) کے متصل قایم ہی جو موصل برق ڈنڈي سے آگے کو نکل رہا ہی اور جبکہ بڑھتے بڑھتے قوت برقي بخوبي قوي ہوجاتي ہی تو ایک بھبوکا مخروطي شکل کا دونوں لٹوؤں (م ن) کے درمیان میں نکلتا ہی اور یہہ بات ثابت ہو سکتي ہی کہ برق مجتمع کي مقدار اضافي اخراج برق کے وقت اُس فاصلہ کي سیدھي مناسبت سے ہوتي ہی جو دونوں لٹوؤں کے درمیاں میں واقع ہوتا ہی مثلاً جب کہ وہ مخروطي بھبوکا ایک انچھہ کے چار دسویں حصہ کے فاصلہ پر جاتا ہی تو برق مجتمع کي مقدار اُس برق کي نسبت دوگني ہوگي جو دو دسویں حصے پر روشني اپني ڈالتي ہی اور علی ہذاالقیاس اسکا حساب آگے کو بڑھتا جاویگا جیسا کہ آگے چلکو ثابت ہوگا *

کتهه برتسن صاحب کا میزان البرق منخرج

دفعه ۹۴ آله مرتسمه شکل ۴۵ میں (ا ب) ایک منحنوس

دهاتي ڈنڈي هی جو ایک چوڑي کے کنارہ کے مرکز (ث) پر لگي هوئي هی اور اُس ڈنڈي کے دونوں طرف دو پیتل کے کهوکهلے لٹو (ا ب) ایسے لگے هیں که وہ اُس ڈنڈي کے دونوں بازوؤں کو برابر تول رهے هیں مرکز مذکور (ث) کے لٹو سے ڈهنپا هوا هی اور اِس لٹو میں ایسے سوراخ هیں کہ (ا ب) کي ڈنڈي کي دونوں ساقیں اُنمیں چلتي پهرتي هیں اور منجمله اُن دونوں لٹوؤں کے لٹو (ا) ایک اپنے سے دوسرے لٹو (د) پر رکها هی اور یهه لٹو تالي هوئي ڈنڈي (ا ث ب) کي حابس ساق (ک) میں لگا هوا هی اور جب که یهه آله برقي مرتبان یا برقي دمدمه کے برق مثبت دهاتي لٹو (ب) سے ملایا جاتا هی تو لٹو (د) کو اُس لٹو سے ملا دیا جاتا هی اور لٹو (ب) کے نیچے اُسي طرح کا ایک اور لٹو (ن) هی مگر اُس سے دور هی یهه پچهلا لٹو یعني لٹو (ن) برقي مرتبان یا برقي دمدمه کي جانب منفي سے ملایا جاتا هی اور ساق (ث ا) ساتهه حصوں پر منقسم کي گئي جیسے که رسمي گز اپنے حصوں پر منقسم هوتا هی اور ایک ڈهیلا ڈهالا خول اُسمیں پهنایا گیا هی جو مرکز (ث) سے مختلف حصوں پر قائم هونے کي قابلیت کي بدولت یهه کام دیتا هی که مرکز (ث) کے قریب ڈنڈي (ا ب) کي حرکت کا ایسے مختلف نپے هوئے مقاموں پر جنکا اندازہ گرینوں سے کیا جاتا هی مانع مزاحم هوتا هی اور اب که یهه ساري ترتیبیں پوري هو چکیں تو یهه فرض کرو که وہ خول دس گرین پر رکها هی اور

اب جوں جوں برق کا عمل پہونچتا جاویگا اُسي قدر (ا د) کے لٹو ایک دوسرے کو دفع کرتے جاوینگے (۱۶) اور جب کہ مزاحمت کي نسبت قوت بڑہ جاویگي تو ساق (ث ا) بلند ہوگي اور وہ ڈھیلا خول پہسلکر مرکز (ث) پر آ جاویگا اور ساق (ث ب) نیچے کي جانب مائل ہوگي جس سے لٹو (ب) قوت جاذبہ کي (ن ب) حدوں میں آکر نہایت شتابي سے لٹو (ن) کے قریب آ جاویگا اوربرقي دمدمہ سے بذریعہ احاطہ (ب د ف گ ث ب ن ن) کے برق کو خارج کریگا *

بحسب معمول یہہ سمجہا جاتا ہی کہ برق کا اجتماع مزاحمت کي سیدہي مناسبت سے ہوتا ہی چنانچہ اِس حساب کي رو سے جب خول مذکور پانچ اور دس گرین پر لگایا جاوے تو برق مجتمع اور خارج شدہ کي اضافي مقداریں وہ نسبت باہم رکہینگي جو ایک کو دو سے ہوتي ہی مگر یہہ واقعي حال نہیں جیسا کہ آگے چلکر دریافت ہوگا بلکہ جب دوگنے برقي عمل کا حاصل کرنا منظور ہووے تو خول مذکور کو بیس گرین یعني چوگني مزاحمت پر رکہینگے اِس لیئے کہ برقیہ قوت کي مقدار برق مجتمع کے مربع کي مناسبت پر ہوتي ہی † (۱۱۴) ہنلي صاحب کي میزان البرق ربعي بحسب معمول اِس مخرج برق آلہ کے مرکز پر رکہي جاتي ہی اوراِس طریقہ سے بموجب راے کتہہ برتسن صاحب کے ہنلي صاحب کي میزان البرق کو جسکے ذریعہ سے برقي عمل کي چال دیکہتے ہیں لین صاحب کي میزان البرق مخرج کے ساتہہ شامل کرنے سے جسکے وسیلے سے لٹوہاے (ب ن) کے معین فاصلہ پر آتے ہي برقي دمدمہ سے برق خارج ہوتي ہی گویا دونوں کا ایک آلہ بنجاتا ہی

---

† یعني اگر برق کي مقدار دو ماني جاوے تو اُسکي برقیہ قوت چار ہوگي جو مقدار مذکور کا مربع ہی اور مقدار مذکور کو دوگنا کریں تو وہ قوت اپني قدر کي چوگني یعني سولہہ گني ہو جاویگي پس جب کہ کسي مزاحمت کے مقابلہ پر مقدار مذکور کا ناپنا تولنا چاہیں تو اُس مقدار کي بیشي بہي چوگني نسبت پر ہوتي ضروري ہی جیسا کہ متن میں مذکور ہی — مترجم

جس سے قوت دافعہ کي مقدار کا وزن اچھي طرح دريافت ہو جاتا ھی اور اُسکي جہت سے برق مجتمع کي مقدار کا پيمانہ بھي ھاتھہ آ جاتا ھی *

اگر ھم مرکز کے پاس والے لٹو (ث) کو مرتبان کے مثبت لٹو (ب) سے ملاويں اور لٹو (ن) کو ڈنڈي والے لٹو (ب) سے محسوس تفاوت پر نہ رکھيں تو ھم لٹو (د) کو صرف ايک محبوس سہارا سمجھيں اور (ب ن) کے لٹوؤں کو اُنکي جاذبہ قوت کے باعث سے باھم ملنے ديں اِس شکل ميں لٹو (د) شيشہ کي ايک سادي ڈنڈي پر محبوس کيا جاسکتا ھی اور يہہ آلہ کئي طريقوں سے برتا جاتا ھی جيسا کہ ظاھر باھر ھی مگر پچھلا طريقہ سب سے بہتر ھی

ميزان البرق يکائي

واضح ھو کہ اِس قسم کي ميزان البرق کو برق کي مقداروں کي ماپ تول کي غرض سے سنہ ۱۸۲۹ع ميں مولف نے ايجاد کياتھا چنانچہ اُسنے مباحث طبعيہ سنہ ۱۸۳۴ ع کي بابت صفحہ ۲۱۷ ميں حال اُسکا درج کيا اِس آلہ ميں ايک چھوٹي

شکل چہل و ششم

برقي شيشي (ا) مرتسمہ شکل ۴۶ پانچ اِنچھہ کي لانبي پون اِنچھہ کے قطر کي ايک لانبي حابس ڈنڈي (ب) پر آڑي چڑھي ھوئي ھی اور برقي کل اور اُس برقي مرتبان يا برقي دمدمہ کے بيچ ميں جسکو معمول برق کرنا منظور ھو رکھي جاتي ھی اور گردن سے کوئي دو اِنچھہ نيچے تک چھوڑ کر لاکھہ اُسپر بھري ھی تاکہ چھہ مربع اِنچھہ تک اُسپر لاکھہ چڑہ جاوے اور اِس شيشي کي موصل برق ڈنڈي کو کل کے موصل ناقل سے مقام (پ) پر اور اُس شيشي کے بيروني غلاف کو برقي مرتبان سے (ث ن) ڈنڈي کے ذريعہ سے ملايا گيا بعد اُسکے جب کل کو حرکت دي جاتي

هی تو وہ شیشي برق سے معمول هوتي هی اور برقي مرتبان کے قاعدہ (٦٥) کي رو سے جس قدر برق اندروني غلاف پر برقي کل کي بدولت پڑتي هی اُسي قدر برق بیروني غلاف سے الگ هوکر اندروني غلاف میں آکر متحرک هوتي هی اور جب کہ برق کا اجتماع اُس شیشي میں کسي معین درجہ پر پہونچتا هی جسکا اندازہ بذریعہ دونوں چھوٹے لٹوؤں (م ن) کے کیا جاتا هی جو لین صاحب کي میزان‌البرق کے قاعدہ کے بموجب شیشي کے دروني بیروني غلافوں سے متعلق هوتے هیں تو ایک مخروطي صورت کا بھبوکا اُس شیشي سے نکلتا هی اور وہ اُس برق کي مقدار کا پیمانہ سمجھا جاتا هی جس سے بقید تعداد شیشیوں کے برقي مرتبان بھرا جاتا هی غرض کہ عملي مطلبوں کي نظر سے وہ بھبوکا برق شیشي کے اخراج اور اِس بات کے سمجھنے کے واسطے کافي وافي هوتا هی کہ هر بھبوکے کے نکلنے پر اُس قدر مقدار برق کي معین هو جاتي هی جس قدر کہ پہلے نکلکر مرتبان میں داخل هوتي هی غرض کہ اِس طرح سے یہہ چھوٹي شیشي ایک طرح کا پیمانہ یکائي بن جاتي هی جسکے ذریعہ سے تعداد اُن شیشیوں کي دریافت هو جاتي هی جو معمول‌البرق دمدمہ میں گویا اُنڈیلي گئیں اب بُعد کا تقرر بھبوکا نکالنے والے لٹوؤں (م ن) کے درمیان میں اِیک ایسے درجوں والے خول کے ذریعہ سے جو موصل برق ڈنڈي پر چڑھایا گیا هو اِس غرض سے ضروري و لابدي هی کہ مقدار اُس یکائي کي تجویز هو جاوے چنانچہ جب یہہ مقرر هو جاتا هی تو هم بہت ٹھیک اُسکي برق کي مقدار اضافي معلوم کر سکتے هیں *

میزان‌البرق مرتبانی کا بیان

دفعہ ۹۴ واضح هو کہ برقي علم کي ترقي روز افزوں کے لیئے محبوس ناقلوں میں ایسي مقدار برق کا پہونچانا جو ناپ تول کے قابل هووے بڑے کام کي بات هی اگرچہ پیمانہ یکائي مذکورہ بالا اِس کام کي خاطر

هميشه حاصل نہيں هو سكتا مگر يہہ كام اُس آله كے ذريعه سے بخوبي هو سكتا هى جسكو هم ميزان البرق مرتباني كہتے هيں اور وہ مولف كا ايجاد كردہ هى اور شكل اُسكي شكل ۴۷ ميں مرتسم هى اِس شكل ميں (ا) ايك

شكل چہل و هفتم

خولدار شيشه هى جو قريب ايك فت كے خولدار هى اور اُسكے بہت سے مقام پر جو خول سے خالي هى وارنش يعني روغن كيا هوا هى اِس شيشه كو ايك لانبي وارنش كي هوئي زجاجي ڈنڈي (گه) پر آزا

قايم كركے محبوس كيا جاتا هى اور موصل برق ڈنڈي اور لٹو (د) كے علاوہ ايك اَور اوسي طرح كي ڈنڈي اور ويساهي لٹو (ن) جو شيشه مذكورہ كے بيروني غلاف سے پيندي كي جانب بر آمد هوئے هيں اُس ميں لگے رهتے هيں اور (د) اور (ن) دونوں ميں ايك چھوٹا سا ميزان البرق هنلي صاحب كے قاعدہ كا لگايا گيا هى مگر وہ ايك هلكے تنكے كا هى جو ايك نازك دهرے پر ايك لٹو كے سبب سے جو دوسرے لٹو كے مقابل هى تلا هوا رهتا هى اور ايك بيضئي چهلے ميں ويسي طرح چڑها يا گيا هى جيسے كه ميزان البرق مرتسمه شكل ۳۹ مذكورہ دفعه ۸۲ ميں مندرج هى مگر فرق اِس قدر هى كه يہہ آزا ركها جاتا هى اور اكيلا تنكا هى جو ايك دوسري چھوٹي شاخ اور ايك لٹو سے تل جاتا هى اب فرض كرو كه يہہ مرتبان ايك مقدار معين برق سے جو پيمانه يكائي مذكورہ بالا كے ذريعه سے نپي تلي هى معمول برق كيا گيا تو اب يہہ مرتبان ايك چھوٹي محبوس قابل اِنتقال برق تهالي يا كرہ ميں مثلاً (ت) مرتسمه شكل ۱۴ مذكورہ دفعه ۲۶ ميں شراروں كا تانتا پہونچاويگا وہ شرارے عملي مطلبوں كي نظر سے باهم مساوي سمجهے جاسكتے هيں اور محبوس جسم (ك) مشموله ميزان البرق شكل ۴۲ مذكورہ دفعه ۸۸

میں منتقل ہوسکتے ہیں اگر برق مثبت کا بہم پہونچانا منظور ہو تو ہم پہلے پہل لٹو (ن) مشمولہ غلاف بیروني کو مس کرینگے تاکہ برق فاضل مذکورہ دفعہ ۶۲ معطل ہوجاوے اور بعد اُسکے قابل اِنتقال برق کرہ کو لٹو (د) میں لگاوینگے اور اگر برق منفي کا اِظہار مرکوز ہو تو ہم پہلے غلاف اندروني کے فاضل شرارہ کو لٹو (پ) مذکورہ دفعہ ۶۲ کے ذریعہ سے معطل کرینگے اور محبوس کرہ کو لٹو (ن) میں لگاوینگے چنانچہ میزان البرق کے وسیلہ سے بہ کمال آساني وہ سلسلہ شراروں کا دریافت ہوجاویگا جسمیں وہ قابل انتقال برق کرہ اوسي مقدار برق سے ہمیشہ معمول ہوجایا کرے *

مختلف الاشکال و مقادیر کي تھالیاں قابل اِنتقال برق تھالیوں کي طرح رسمي کاموں کے واسطے مستعمل ہوسکتي ہیں چنانچہ ایک چھوٹا سا چاند ایک اِنچھہ کے قطر کا اِس کام کے لیئے شایاں و مناسب ہوگا اگر ہمکو ایک ہي مرتبہ ایک ہي تھالي میں دوگني تگني مقدار برق کا حاصل کرنا منظور ہووے تو قابل اِنتقال برق تھالیوں کو ایسے حساب سے بناوینگے کہ اُن تھالیوں کي سطحیں چاند مذکور کي سطح کي نسبت صرف دوگني تگني ہي نہوں بلکہ سطوح مذکورہ کے کناروں کي وسعت اُس حد کي وسعت سے دوگني تگني ہووے جو دفعہ ۱۱۴ میں مذکور ہوگي *

ایسے محبوس ناقلوں میں جنکي سطح برقي اجتماع کے واسطے بڑي وسیع ہو برق کے اِس طرح پہونچانے سے یہہ سمجھنا چاہیئے کہ وہ چھوٹا قابل اِنتقال برق چاند یا کرہ ایک یا دو دفعہ کے مس و تماس کے بعد اپني ساري برق کو دیکر خالي ہوگیا اگر محبوس جسم (ک) مرتسمہ شکل ۴۴ مذکورہ دفعہ ۸۸ ایک کھوکھلا کرہ یا اسطوانہ ہووے تو دروني سطح کي مماست سے قابل اِنتقال برق تھالي کي ساري برق بلاشبہہ نیست و نابود اُس سے ہوجاویگي جیسے کہ تجربہ ۲۱ مذکورہ دفعہ ۳۶

میں دکھایا گیا اور جہاں کہیں یہہ غرض ہوتي ھی کہ برق کي چھوتي اور برابر کي مقداروں کو کسي برے خالي محبوس جسم میں پہونچاویں تو قابل اِنتقال برق چاند کو اُسکي سطح پر رکھکر دوسرے ویسے ھي چاند کو اُس چاند پر رکھتے ھیں اور پھر دوسرے پر تیسرے کو علی ھذاالقیاس اِسیطرح برابر کي مقداریں پے در پے پہونچاتے ھیں بہت چھوتے مرتبان یا طباق ایسي جنمیں ایک سے چار انچھہ مربع تک غلاف دار شیشہ ہوتاھے گاہ گاہ ایسي نپي ہوئي مقادیر برق کے انتقالوں کے واسطے برتے جاتے ھیں * *

اِن کلوں کے بتانے میں ھماري طول تقریر اور زیادت بیان کي یہہ وجہہ ھی کہ اِن کلوں پر عمدہ عمدہ برقي تحقیقوں کا مدار ھی کاوندش صاحب نے مقدار برق کا اِمتحان اکثر اِسي طریق سے اور نیز مربع یا کروي اِنچھوں سے کیا جیسا کہ تجربوں سے واضح ہوتا ھی مگر کروي اِنچھہ سے مراد یہہ ھی کہ وہ مقدار برق ایک ایسے کرہ کي ہو جسکا قطر ایک اِنچھہ کا اور اِتني برق اُسمیں موجود ہووے کہ اور برق اُسمیں سما نہ سکے چنانچہ اُنکے بیان کے مطابق برق اُس دائرہ کي جو ساڑھے اٹھارہ اِنچھہ کا قطر رکھتا ہووے ساڑھے تیرہ مدور اِنچھہ برق کے مساوي ہوگي اور اٹھہ مربع اِنچھہ نو گول اِنچھوں کے برابر ہونگے مگر مربع یا مدور اِنچھہ اس جگہہ یکائي فرض کیئے گئے جبکہ میزان البرق مرتباني مرتبان یکائي مذکورہ دفعہ ۹۳ سے معمول برق کیا جاتا ھی تو بلا میزان البرق (پ ن) کے برتا جاسکتا ھی اور کبھي کبھي میزان البرق مدافعت مکررہ مذکورہ دفعہ ۸۲ کے تماس سے آزمایش اُسکي برق کي ہوسکتي ھی (۸۲) *

میزان البرق مقیاسي

دفعہ ۹۵ جو تاثیر اخراج برق کے باعث سے دھاتي چیزوں پر پڑتي ھی بڑا کام اسکا یہہ ہوتا ھی کہ اُن کي حرارتوں کو کم زیادہ

بڑھادیتي هی اور اکثر صورتوں میں دھاتي تاروں کو لال کرکے پگھلے هوئے گول
گول ذرونکے مجموعوں میں ایجاکر نیست و نابود کردیتي هی چنانچہ اِسي
نظر سے تار کے گلنے پگھلنے کو اُس برق کي مقدار اور قوت کا پیمانہ ٹھرا لیتے
هیں جو خولدار شیشہ پر جمع هوتي هی مگر تدبیر مذکورالصدر کے دقت
طلب اور غیر محقق هونے کے علاوہ عمل درآمد اُسکا لطیف لطیف برقي
تحقیقوں میں نہیں هوسکتا هاں میزان البرق مقیاسي جسکو مولف نے
ایجاد کیا یہہ بات اُس میں حاصل هی کہ دھات گلنے سے محفوظ رهتي

شکل چہل وهشتم

هی اور اخراج محرق کي تاثیر اضافي بھي ظاهر
هوجاتي هی اور عاملہ قوت کے صحیح تخمینہ کے لیئے
گنجایش نکلتي هی آلہ مرتسمہ شکل ۴۸ میں
(آ ث ر) ایک هوا کا مقیاس هی جس میں ایک مهین
تار روپ جست کا اُسکي زجاجي هانڈي (ا) کے وار
پار ایسا دوڑایا گیا هی کہ هوا کا نفوذ اُس میں نہیں
هوسکتا اور یہہ زجاجي هانڈي ایک پیچ کے ذریعہ
سے ایک چھوٹے باسن میں جسمیں رنگین پاني بھرا
هوا هی ایسي کسي هوئي هی کہ هوا بھي اُس میں گذر نہیں سکتي
اور نیز ایک ٹیڑھي زجاجي نلي (ا ث ر) کے کنارے پر جڑي هوئي هی
اور کھڑي لنبي ساق (ث ر) اس نلي کي ایک ایسے درجوں والے پیمانہ کے
ذریعہ سے جس میں انچھوں اور عشروں کے نشان بنے هوئے هیں (ث)
کي مناسب تپائي پر قایم هی اور جس کے نیچے کے حصہ پر صفر کا نشان
اُس مقام پر لگا هوا هی جہاں رنگین پاني نلي مذکور کي چھوٹي ساق
میں هموار وبرابر هوجاتا هی اور اُس زجاجي هانڈي میں چھوٹاسا دهانہ
پیچدار ایسے مقام (ب) پر قایم هی کہ بیروني هوا اُس میں آوے جس
سے رنگین پاني پیمانہ کے درجہ صفر کے ٹھیک برابر رهے *

جب که کسي برقي مرتبان يا برقي دمدمه سے برق مجتمع تار کے ذريعه سے زجاجي هانڈي ميں داخل کي جاتي هے تو تار مذکور کي حرارت کم و بيش زياده هوجاتي هے اور اُسکي ضرورت سے هوا پهيلکر رنگين پاني کو لنبي ساق (ت ر) ميں دباکر اوپر کو اُٹهاتي هے اور يهه بلندي درجوں والے پيمانه کے ذريعه سے ناپي جاتي هے حاصل يهه که اِس طريقه سے اخراج برق کے احراق کي تعدادي اور اضافي مقدار دريافت هوسکتي هے اور يهه بات بهي واضح هوتي هے که وه بلندي که جهاں تک پاني ساق (ت ر) مذکور ميں چڑهتا هے برق مستخرج کي مقدار مربع سے مناسبت † رکهتي هے اِس ميزان‌البرق کي حسن خوبي تار مذکور کي مقدار پر موقوف و منحصر هوتي هے که وه رسمي کاموںکے ليئے ايک انچهه کے پچاسويں حصه سے ليکر سويں حصه تک اقتدار قطر ميں اور تين انچهه کا طولاني ميں زجاجي هانڈي کے قطر کے مساوي هوتا هے گرنے والے لٹو مرتسمه شکل ۳۷ حصه نمبر دو کے ذريعه سے برق مستخرج تار ميں هوکر نکلتي هے اِس ليئے که وه تار عام مخرج برق آله (ت ب) کي جگهه سمجها جاتا هے اور (ن ب ت ا ن) کا دوره اُن دو بيروني لٹوون ميں تار کے شمول سے جو زجاجي هانڈي کے باهر لگے هيں اور اُن ميں تار آکر تمام هوجاتا هے پورا هوجاتا هے باقي حال اِس آله کا مباحث حکميه سنه ۱۸۲۷ اور نيز ايڈن برا کے مباحث طبعيه سنه ۱۸۳۲ ع ميں مفصل مرقوم هے *

---

† مثلاً فرض کرو که برق کي مقدار تين درجه اور پاني کي وه بلندي جو اُسکے مناسب هے دو درجه هے اب اگر مقدار مذکور دوگني يعني ۶ کي جاوے تو وه بلندي دوگني نهوگي بلکه چوگني هوجاوے گي اِس ليئے که وه صرف مقدار کے مربع هي سے مناسبت رکهتي هے نه اصل مقدار سے اور جب که پهلي مقدار برق يعني ۳ کا مربع ۹ تها جو بلندي کي مقدار يعني ۲ کے مناسب تها اور اب مقدار زايد يعني ۶ کا مربع ۳۶ هوگا تو اب بلندي بقدر مناسبت مذکوره چوگني يعني ۸ درجه هوجاويگي اِس ليئے که حال کا مربع يعني ۳۶ پهلے مربع يعني ۹ کا چوگنا هے تو اُسيکي مناسبت سے وه بلندي چوگني يعني ۸ درجه کي هوگي — مترجم

چوتھا باب

اعمال برقیہ کے قاعدونکے بیان میں

وہ عمل جو دور تک اثر بخشتے ہیں — فراڈی صاحب کی راے —
اثر برقی — برقی جذب کے قاعدے — قوت دافعہ — کالمب صاحب کی
تحقیقات — ایصال برق یعنی معمول برق کرنے کے قاعدے — کاونڈش
صاحب کی تحقیقات — خولدار برقی چیزوں کے معمول کرنے کی شرطیں —
شد و مد برقی *

دفعہ ۹۶ واضح ہوکہ عالم قدرت کی ایسی مستور و مخفی قوتوں
کی تاثیروں کی شرح و بیان جنکی بدولت مادوں کے تودے بہت نزدیک
اور بڑی دور سے باہم تصرف کرتے ہیں وہ علمی بحث ہی جو بڑے بڑے
فائدوں سے بھر پور ہی خواہ وہ تاثیریں قوت ثقل کے مسئلہ سے علاقہ رکھتی
ہوں جو تاروں اور سورج کے درمیان میں لاکھوں میل کے فاصلہ سے عمل
کرتی ہی یا اُن جسموں کے تصرف سے متعلق ہوں جنمیں بجلی بھری
جاتی ہی اور جنکی تاثیر صرف چند ہی انچوں کے تھوڑے تھوڑے
فاصلوں سے پڑتی ہو غرض کہ دونوں صورتوں میں حقیقت حال کی
نہایت حیرت انگیز اور بڑے پایہ کی بات ہی حکیم لوگ اُن اعمالوں
کی چھان بین میں جو ایک جسم سے دوسرے جسم پر تھوڑے بہت
فاصلہ سے پڑتے ہیں بہت دنوں تک حیران و پریشان رہے چنانچہ اِسی
وجہ سے اُنہوں نے اُن عجیب چیزوں کو واقعی حقیقت سمجھا اور
اُسکی بنیاد پر مسئلے بنائے اور اُن کے اسباب و علل کی تحقیق و تفحص
میں سعی نکی *

دفعہ ۹۷ اِس سے پہلے کہ برق کے وسیلہ سے ایسے عملوں کا بیان اچھی
طرح توضیح و تشریح سے کیا جاوے ایک بار اور بھی فراڈی صاحب

کي عمدہ تحقيقوں پر توجهہ کرنا مناسب معلوم هوتا هی اِس لیئے کہ اُن تحقيقوں کي بدولت اُس عمل کي خاصيت و قوت کا حال اچهي طرح کهل جاتا هی جس کے ذريعہ سے وہ برقيہ قوت جو کسي معين مقام ميں پيدا هوکر کسيقدر فاصلہ پر پهيل جاتي هی اور دير تک قايم رهتي هی دوسري جگهہ ايک ايسي صورت پکڑ جاتي هی کہ گويا وہ اُسي قسم کي دوسري قوت هی سولهويں تجربہ مذکورہ دفعہ ۲۳ ميں يهہ ملاحظہ هوچکا کہ برقي جذب و دفع کے عجيب عجيب تماشے بالکل اُس برقي اثر کے قاعدہ پر موقوف ومنحصر هيں جسکے سبب سے شی مجذوب اور مدفوع ميں مجذوب اور مدفوع هونے کي صلاحيت پہلے سے حاصل هو جاتي هی اور بعد اُس کے وہ شی مجذوب يا مدفوع هوتي هی اب يهہ قاعدہ برقي عملوں ميں ايسا شايع ذايع هی کہ سارے برقي عملوں کو لازم هی غرضکہ قاعدہ مذکورہ کے علم عملي کے حاصل کرنے سے پہلے کسي برقي بحث کي تحقيق و تفتيش ميں قدم نهيں رکهہ سکتے *

* دفعہ ۹۸ فراڈي صاحب کي راے مذکورہ دفعہ ۳۸ کے مطابق شی معمول البرق کا صريح اثر يهہ هوتا هی کہ اپنے قريب قريب اجزاء کو قسري حالت ميں ڈالتي هی اور اِس حالت ميں يهہ بات واقع هوتي هی کہ اُسکے اجزاؤنکي برقي قوتوں ميں جديد انقسام آجاتا هی اور اُس جديد انقسام کے باعث سے يهہ قوتيں اُس شی معمول البرق کے لحاظ و نسبت سے ايک نئي اور اضافي حالت حاصل کرتے هيں اور جبکہ يهہ متصل اجزاء بطور مذکورہ بالا برق سے متاثر هوتے هيں تو وہ اگلے اُن جزوں پر تاثير اپني ڈالتے هيں جو اُنکے قريب و متصل پائے جاتے هيں اور علی هذاالقياس کل اجزاء پچهلے اجزاؤں کے عمل کرتے جاتے هيں غرض کہ يهہ عمل معين سلسلہ ميں يهاں تک پهيلتا جاتا هی کہ وہ قوتيں سارے سلسلہ ميں مثبت منفي نقطوں کے تناسب پر ترتيب پاتي هيں جيسا کہ شکل پنشتم مذکورہ دفعہ ۳۸ ميں بيان هوچکا يعني وہ قطبوں کي طرز پر

قايم هو جاتي هيں چنانچه إس عمل کے ذريعه سے وهي اصلي قوت ايک
ايسے فاصله پر پهيلجاتي هي جهاں پهونچکر ٹهر جاتي هي اور باعتبار
مقدار کے اوسي قسم کي دوسري قوت معلوم هونے لگتي هي جيسي پهلي
قوت تهي مگر آسکے عمل کا رخ إسکے عمل کے خلاف پر هوتا هي جيسا که
چودهويں تجربه مذکورہ دفعه ۳۱ سے واضح هوتا هي دهاتي اور علاوہ
اُسکے اور اچهے اچهے ناقل جسموں ميں درمياني جزؤں کي قطبيت
ايک لمحه تک بهي قايم نهيں رهتي إس ليئے که وہ درمياني اجزاء
مخالف قوتوں کو ايک جسم سے دوسرے جسم ميں باهم منتقل کرتے
هيں اور إسي باعث سے ساري حالت مذکورہ ميں تنزل آجاتا هي اور
حقيقت ميں إسي استخراجي عمل کو جو ايک جزء سے دوسرے جزء ميں
واقع هوتا هي برقي إنتقال کہتے هيں اور يهي باعث هي که دهاتي اور
دوسرے نواقل قطبيت اجزا کي حالت کو مجموعي هئيت † ميں دکهاتے
هيں جيسا که اسطوانه (ب) مرتسمه شکل ۹ مذکورہ دفعه ۲۱ کے
(ب ث) سروں سے واضح هي مگر يهه نتيجه جسم کے حجم و ضخامت
پر موقوف نهيں اور أسکے ليئے کوئي محسوس موٹائي ضروري نهيں
چنانچه سونے کے پتلے سے پتلے پتر کا ايک ٹکڑا ايک سطح کي طرف سے
مثبت اور دوسري سطح کي جانب سے منفي بلا مزاحمت دونوں
قوتوں کے هوسکتا هي غرضکه إسي باعث سے نواقل مذکورہ دفعه ۳۴ کے
سارے عمل صرف سطحوں پر پائے جاوينگے إس ليئے که صرف سطحوں هي

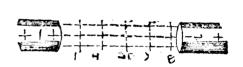
---

† هئيت مجموعي ميں دکهانے سے يهه مطلب هي که جس مقام کے اجزا کي
حالت ملاحظه سے گذريگي تو تمام اجزا کي برابر حالت محسوس هوگي إس ليئے که
ايک جزو سے دوسرے جزو ميں قوت کا إنتقال بلا توقف برابر رهتا هي علاوہ إسکے
جب جسم معمول برق کے ايک سرے کو حالت مثبت ميں پاريں تو دوسرا سرا برق
منفي سے ضرور هي معمول پايا جاريگا غرضکه يهه امر إس سے واضح هي که اجزا کي
قطبيت هميشه مجموعي هئيت ميں ظاهر هوگي جزو جزو کي مختلف تهوں ميں پائي
نجاويگي — مترجم

ہے وہ مزاحم غیر ناقل ذریعہ شروع ہوتا ہی جو گرد و گوشہ میں پھیلا رہتا ہی اور برقي اثر کے قبول کي قابلیت رکھتا ہی اور برقي چیزوں کا معمول برق ہونا اوسي پر موقوف و منحصر ہی اگر ناقل برق کھوکھلا ہو یا اُسمیں ہوا بھري ہو تو اُسمیں برقي اثر نافذ نہوگا اِس لیئے کہ ناقل جسم معمول البرق مذکور کي دروني سطح سے ہر جانب کو ایسے مخالف اثر واقع ہونگے جو ایک دوسرے کو باطل کرینگے (۲۴) اور جبکہ برقي چیزوں کو برقي اثر کے غیر ناقل ذریعے بناتے ہیں جیسا کہ محاصر ناقل سطحوں موتسمہ شکل ۲۷ مذکورہ دفعہ ۳۲ کے درمیان میں درمیاني ہوا یا شیشہ ہوتا ہی تو تہوں کي موتائي پر دخل رکھتي ہی اور ایسے ذریعوں میں قوتوں کا نفوذ آپسمیں ممکن نہیں ہوتا جیسا کہ پہلي صورت یعني ناقل کے کھوکھلا ہونے سے ممکن ہوتا ہی پس نتیجہ اُسکا یہہ ہوتا ہی کہ سارے سلسلہ میں ایک دایمي قطبیت قایم ہوجاتي ہی جسکو حبس برقي بولتے ہیں (۱۱۸) اور اُسکي بدولت قوت کي وسعت سارے جزؤں کے سلسلہ میں پھیل جاتي ہی یہاں تک کہ ایک محاصر ناقل کي سطح تک وہ قوت پہونچکر اپنے آغاز و اِبتدا کے نقطہ سے ایک بڑے فاصلہ پر قایم ہوجاتي ہی متصل جزؤں سےوہ جزو سمجھنے چاہیئیں جو باہم متماس علی التعاقب ہوتے ہیں اور فاصلہ کي قرب و قلت کو وہاں مداخلت نہیں ہوتي (۳۸) اور قطبیت سے قوت کا وہ میلان مراد ہی جسکے ذریعہ سے وہي اجزا اپنے مختلف مقاموں میں مخالف قوتیں حاصل کریں جیسا کہ شکل بستم مذکورہ دفعہ ۳۸ میں ملاحظہ کرایا گیا *

دفعہ ۹۹ غرض کہ مذکورہ بالا رایوں کے ملاحظہ سے واضح ہوا کہ جسم معمول البرق یا متحرک البرق کا پہلا اثر حابس ذریعہ کے اُن جزؤں پر پڑتا ہی جو اُس کے متصل واقع ہوتے ہیں اور یہہ اجزاء اپنے متعاقب جزؤں میں عمل کرتے ہیں یہاں تک کہ وہ قوت دور کے جسم تک پھیل جاتي ہی اور شاید کوئي بعد ایسا نہیں ہوتا کہ وہاں تک

پہیلاؤ اُس کا نہ پہنچے باوصف اِسکے کہ جوں جوں بعد درمیاني گہٹتا جاتا هی اُسیقدر اصلي قوت کي قطبیت آساني سے قایم هوتي جاتي هی اِسلیئے کہ عمل کي راہ میں ایسے اجزا کم واقع هووینگے جو قطبیت کے مانع مزاحم هوویں اور حالت قطبیت اجزاء کيوہ قسري حالت همیشہ کو سمجہي جاویگي جسکا قیام اُس قوت سے بخصوصہ علاقہ رکہتا هی جو برقي عمل سے قایم هوتي هی باقي زیادہ انکشاف اُسکا شکل ۴۹ سے هوگا

اِس شکل میں (ا) ایک معمول البرق ناقل هی خواہ برق مثبت سے معمول هو یا برق منفي سے اور (ب) دوسرا ناقل معطل هی

شکل چہل و نہم

جو پہلے ناقل سے ایک فاصلہ پر قایم هی اور (ا ب ث د ع) درمیاني اجزاء ایک حابس غیر ناقل ذریعہ کے هیں اب اگر ناقل (ا) کو معمول برق مثبت کریں تو منفي مثبت قوتوں کا مناسب سلسلہ دونوں ناقلوں کے درمیان میں پیدا هوگا اور طرز تناسب یہہ هوگا کہ پہلي قوت مثبت اور دوسري منفي اور تیسري مثبت اور چوتهي منفي اور علیٰ هذاالقیاس اِسیطرح سے ناقل (ب) تک پہنچیگا جہاں قانون سلسلہ کي رو سے اُسي قسم کي قوت ظاهر هوگي جیسے کہ ناقل (ا) میں اول ظاهر هوئي تهي مگر وہ سمت عمل میں مخالف هوگي یعني یہہ دوسري قوت منفي هوگي اور جو کہ یہي متواتر حبس اجزاؤں یا قوتوں کا ناقل (ب) میں واقع نہیں هو سکتا هی تو قطبیت کي حالت اُسي ناقل میں پوري پوري حاصل هوتي هی چنانچہ اُسي سے حابس ذریعہ شروع یا جاري هوتا هی اور دوسري قوت جو پہلي قوت کے ساتهہ هوتي هی اُس ناقل کے بعید اجزاؤں میں پائي جاتي هی پس جب کہ درمیاني غیر ناقل ذریعہ ذرہ ذرہ کر کے قطبیت کي حالت کو علی التعاقب حاصل کرتا هی تو ناقل محاصر کو سارے جسم میں وہ حالت پوري

پوري حاصل هوجاتي هی لیکن اگر دور کے ناقل (ب) میں ایک
ایسي طرح کي دوسري قوت حاصل کریں گو سمت آسکي سمت
ناقل معمول البرق جسم (ا) کے مخالف هي هووے تو آس سے
بحسب اکیسویں دفعہ کے یہہ نتیجہ نکالینگے کہ یہہ نئي قوت بهي
مراجعت کے عمل کے ذریعہ سے اصل ناقل پر آسي طرح اپنا
عمل کریگي جیسے کہ اصل ناقل آسپر عمل کرتا هی اور آس کے باعث
سے قطبیت کي حالت اور بهي زیادہ بلند هوگي اور حقیقت یہہ هی کہ
دوسرا عمل یعني مراجعت اصلي قوت کي قطبیت سابق کے ساتهہ
درمیاني اجزاؤں کے مقامات کے بدستور قایم رکهنے میں موافق هوگي اور
بہت کچهہ اثر آس کا ویسا هي هوگا جیسا کہ دور کے ناقل (ب) سے
جب هوتا کہ وہ بهي دایمي معمول آس قوت سے هو جس کي سمت
عمل (ا) کے سمت عمل کے مخالف هوتي غرضکہ اب ظاهر هی کہ
دونوں ناقل ایک هي سا عمل کرینگے اگر متواتر قطبوں کو جیسا کہ شکل
۳۹ میں مرتسم هی قوت کي سمتیں سمجهیں (۳۹) تو ایسے سلسلہ
کے هر مقام میں جو قوت رهتي هی وہ آن قوتوں کا مجموعہ هوتي هی
جو چاروں طرف اپنا عمل کرتي هیں یعني وہ قوت آن قوتوں کا نتیجہ
هوتي هی پس هم سمجهہ سکتے هیں کہ ایک اضافي قوت برقي سیدهے اثر
کي پیدا کرنے والي قوتوں کي (ا ب) سمتوں سے ترچهي سمت پر
موجود هی اور آن سمتوں کے پهیلاؤ و مدافعت کي برابر هی اور آسکو مد
برقي یعني برقي تنارت کهتے هیں *

دفعہ ۱۰۰ ایسے برقي عمل کي هر صورت میں جو فاصلہ سے تاثیر
کرتا هی اسي طرح کي کیفیت قیاس هوسکتي هی جو بالا مذکور هوئي
چنانچہ برق کے ذریعہ سے جو جذب واقع هوتا هی وہ حقیقت میں
ایصال برق کا ثمرہ هی جیسا کہ برقي مرتبان کے تجربہ سے ظاهر هی مگر
آس کے اظهار کے لیئے دو مخالف برقوں سے معمول البرق سطحیں

چاهيئيں جو معمول کے موافق ایک ایسے درمیاني غیر ناقل ذریعہ کے
ساتھہ معاصر نواقل هوتي هیں جسکے اجزا هر دو سمت و جانب میں
یکساں حالت قطبیت کي قبول کریں باقي مدافعت وہ عمل هی جو
ایسي هي برقي ترتیب سے پیدا هوتا هی مگر دونوں جانب کي درمیاني
قطبیت مطابق نہیں هوتي بلکہ تلاطم ترتیب کا باعث هوتي هی *

اُن برقي عملوں کے قاعدے جو فاصلہ سے موثر هوتے هیں

دفعہ ۱۰۱ اِس لیئے کہ برقي اثر سارے برقي عملوں کي بلا واسطہ
اصل و مخرج هی اور خصوص اُس بڑے پہلے عمل کا سبب هی جس
پر جذب و مدافعت دونو منحصر هیں تو برقي عمل کے قاعدوں کي
تحقیق میں نوعیت کي بحث اور برقي اثر کے طرز انقلابوں کي چھان
بین سے ابتدا کرینگے دفعہ ۲۰ و ۲۱ و ۹۹ میں ملاحظہ کیا گیا کہ جب کسي
ناقل معمول البرق کا اثر ناقل معطل پر پڑیگا تو پہلے پہل پاس کي سطح
متاثر هوگي اور ایک ایسي قوت کا عمل نمایاں هوتا هی جو پہلي قوت
سے مخالف هوتي هی جس سے برقي اثر کا ظہور هوا تھا اب یہہ نئي
قوت (۲۲) (۹۹) پلٹ کر سامنے کي سطح معمول البرق پر پڑتي هی
اور ایسي تاثیر پیدا کرتي هی کہ گویا کوئي اور نئي قوت هی جو اُس
قوت سے نوعیت میں مشابہ هی جس سے وہ جسم معمول البرق سمجھا
جاسکتا هی یعني شکل ۴۹ کے برقي اثر کي سمت (ا ب) میں عمل کا
ایک حصہ قایم هو جاتا هی اِس لیئے کہ یہہ بات یاد رکھني ضروري هی
کہ جس جسم کو هم معمول البرق کہتے هیں واقعي حال اُسکا اُن جسموں
کے ذریعہ هي سے دریافت هوسکتا هی جنکو پاس اُسکے لیجاتے هیں یا وہ
کسي طور سے اُسپر عمل کرتے هیں اور حقیقت میں بیان اِس بات
کا مشکل هی کہ اگر کوئي معمول البرق ناقل ایسے خالص خلا میں رکھا
جاوے جہاں کوئي خلل انداز تاثیر اُسپر نہ پڑے تو برق کي حالت یا تقسیم
اُس وقت کیا هوگي یعني اگرچہ کسي قیاس کے ذریعہ سے کوئي وجہہ

موجهہ اُسکے دريافت کرنے کي نکالينگے مگر وہ قياس هي قياس هوگا ليکن همکو عمل کي رو سے (۲۲) بہ گواهي حاصل هی کہ لوٹ کر عمل کرنيوالي قوت يا برقي اثر ثاني (۹۹) کا هي وہ نتيجہ هی جسکے ذريعہ سے جسم معمول البرق کي برق کا ايک حصہ دوسرے جسم معطل کے پاس کي سطح پر قايم هوجاتا هی غرض کہ وہ عمل جو عکس کے انداز پر لوٹ کر پڑتا هی اُسکي يهي خاصيت هوتي هی *

علاوہ اِس کے يهہ بهي نتيجہ نکال سکتے هيں کہ بيان مذکورالصدر کے بموجب جب اولٹي † تاثير ايک مرتبہ قايم هو جاتي هی تو پہلے سلسلہ سے آگے بهي جاري رهتي هی اور اُس سے دوسري سيدهي اور اولٹي قوت پيدا هوتي هی اور ايسا هي سلسلہ برابر قايم رهتا هی يهانتک کہ عمل ساکن هوجاتا هی علم صناعت ميں تمثيل اُس کي يهہ هی کہ جب ايک ايسي تنگ اور دراز کشتي ميں جو تهوڑے پاني سے بهري هووے موج قايم هوجاتي هی تو اُس کے کناروں کے بيچ بهتي رهتي هی يهاں تک کہ آخرکار اُس کي سطح کي عام همواري ميں غايب هوجاتي هی *

مرفي صاحب نے اپنے رسالہ علم رياضي ميں جسکو برق و حرارت کي بحث ميں اُنهوں نے لکها هی برقي اثر کي بابت ايک ايسي راے لکهي هی جو هماري راے سے بهت مخالف نهيں اور اصول مسلسل تاثيروں کا اُس رسالہ کا نام رکها اور راے مذکور سے اُن کي يهہ غرض تهي کہ تاثير کے چار پانچ مسلسل فعلوں کے اثروں کو شمار کرکے ايسے معمول البرق جسموں کي حالت کا قريب قريب حساب حاصل کريں جو باهم موثر و متاثر هوتے هيں اور گلاسگو کے بڑے مدرسہ کے فاضل پرافسر ٹامسن صاحب بهي ايسے هي قاعدہ پر جهکتے هيں اور وہ يهہ سمجهتے هيں کہ

---

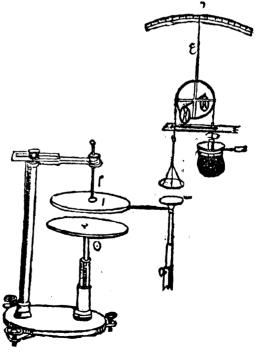
† واضح هو کہ اولٹا برقي اثر وہ هوتا هی جو اُس معمول البرق پر پڑے جس سے آغاز اُس کا ظهور ميں آيا تها اور سيدها برقي اثر وہ هوتا هی جو معمول البرق سے کسي دوسرے جسم پر پڑے — مترجم

معمول البرق اور معطل ناقل کے درمیان میں جو باهمي عمل واقع هوتا هی تو اُس میں قوت کي مراجعت مقابل کي سطحوں کے درمیان سے هي پیدا هوتي هی اور وہ مراجعتیں ویسي بے اِنتہا هوتي هیں جیسے کہ نظر کے انعکاسات آئینوں کے درمیان میں بے شمار هوتے هیں اور انعکاسوں کي چند تاثیروں کے حساب سے کوشش کرتے هیں کہ اُس قوت کے قاعدوں پر پہنچیں جو بالفعل اپنا عمل کر رهي هی *

دفعہ ۱۰۲ جب کہ یہہ باتیں سمجھہ میں آگئیں تو هم اب سیدهے اولٹے برقي اثر کي قوتوں کے عمل کے قاعدے بیان کرینگے اور یقین واثق هی کہ مفصلہ ذیل تجربوں کے ذریعہ سے تحقیق اُن کي قابل اطمینان کے هوجاویگي *

اب فرض کرو کہ پچاسویں شکل میں (ا ب) دو ایسے گول اور هلکے

شکل پنجاہ

مصفا چاند هیں جن کے قطر دس دس اِنچہ کے اور دهاتي پتروں سے منڈهے هوئے اور متوازي رکھے هوئے هیں اور یہہ بهي فرض کرو کہ هر چاند ایک ایک روغني زجاجي چهڑي (م) (ن) پر قایم هونے سے محبوس هی اب اوپر کے چاند (ا) کو

کسي میزان البرق سے شامل کرو جیسا کہ شکل مذکور میں دکھایا گیا اور
دوسرے مقابل والے چاند (ب) کو ایک ایسي چھوٹي زجاجي تھالي پر
رکھو جو حابس تنتي (ن) کے ذریعہ سے درجوں والي پھسلني لکڑي
میں لگي ہوئي ہی تاکہ اُس پھسلني لکڑي کے سبب سے چاند (ب)
کو بآساني الگ کرلیں اور پھر قایم کرسکیں اور چاند (ا) سے بلحاظ
تماس کے نقطوں کے جس دوري پر چاہیں اُس کو قایم کریں چنانچہ
اِس ترتیب میں یہہ بات ظاہر ہی کہ برقي مرتبان کے تجربہ کي ساري
باتیں حاصل ہیں اور اُن قاعدوں کے امتحان کرنے کا بھي پورا وسیلہ
موجود ہی جو ان چاندوں کي باہمي برقي تاثیر و تاثر کا نظم و نسق
کرتے ہیں *

اڑتیسواں تجربہ

اوپر کے چاند (ا) کو زمین سے ملاکر میزان البرق کي جذب کرنیوالي
تھالیوں (ف م) کو ایک معین دوري مثلاً ایک اِنچھہ کے چھہ کسوراعشاریہ
پر قایم کرو اور دونوں چاندوں (ا ب) کو بھي ایک معین دوري مثلاً اِنچھہ کے
چار کسور اعشاریہ پر علحدہ رکھو بعد اُسکے محبوس چاند (ب) کو اسیطرح
بقدر معین برق سے اِسطرح معمول کرو کہ اُسکو ایک چھوٹي سي قابل انتقال برق
مرتبان کي چوٹي سے چھواؤ جو برق کي مقدار معین سے معمول ہووے یا
منجملہ اُن تدبیروں کے جو دفعہ ۹۴ میں مذکور ہوئیں کسي تدبیر سے معمول
برق اُسکو کریں تو اب یہہ نتیجہ حاصل ہوگا کہ اُسیقدر مقدار چاند
(ا) سے خارج ہوکر زمین میں سماویگي (۶۴) و (۶۵) و (۴۲) اور وہ
مقدار برق جو چاند (ا) سے بطور مذکورالصدر خارج ہوئي وہ چاند
(ب) کا سیدھا برقي اثر چاند (ا) کي نسبت سمجھنا چاہیئے اب اِس
برقي اثرکي ناپ تول کے واسطے اُس تار کو نکالیں جو چاند (ا) کو زمین
سے ملاتا ہی اور (ب) کے چاند سے برق کو خارج کرکے اُس کو وہاں سے
ہٹاویں تو اب جو قوت میزان البرق سے اِس عمل کي بدولت ظاہر ہوگي

وہ (اب) يعني انچهہ كے چار كسور اعشاريہ كي معين مساحت پر برق مخالف كي صورت ميں نماياں هوگي (۵۳) اگر هم اِس تجربہ كو انچهہ كے آتهہ يا بارہ كسور اعشاريہ يعني دوگني تگني مسافت پر قايم كرينگے تو برقيہ قوت كو اِن فاصلوں پر بهي ويسي هي طرح پاوينگے اور جو قوتيں كہ اِس صورت ميں درجات ميزان البرق كے ذريعہ سے ظاهر هونگي وہ اُن دوريوں كے † مجذورونكي اُلٹي نسبت پر هونگي جو (ا ب) كي تهاليوں يعني چاندوں ميں واقع هو غرضكہ برق مستخرج كي مقداريں دوريوں كي اُلٹي نسبت كے حساب سے هوتي هيں اور قاعدہ ميزان البرق مذكورہ دفعہ ۸۸ كي رو سے وہ مقداريں قوتوں كي جذريں هوتي هيں ‡ فهرست مفصلہ ذيل ميں چند تجربوں كے نتيجے لكهے جاتے هيں *

	۴	۸	۱۲	۱۶
تفاوت اعشاريہ	۴	۸	۱۲	۱۶
اظهار قوت بدرجات ميزان البرق	۳۶	۹	۴	۲+
برقي اثروں كي مقداريں	۶	۳	۲	۱ور۵

† مجذور اپنے جذر كا حاصل ضرب هوتا هى جذر اُس عدد كو كهتے هيں جسكو اُسميں ضرب كريں تو حاصل ضرب اُس كا مجذور هوا اور جذر مكعب اُس عدد كو كهتے هيں جسكے مجذور كو اُسميں ضرب كريں تو حاصل ضرب اُس كا مكعب هوتا هى *

‡ واضح هوكہ دوريوں كي اُلٹي مناسبت پر مقدار برقي اثر كا هونا ايسے ثابت هوسكتا هى كہ نقشہ هذا كے پهلے خانہ ميں جو دورياں مندرج هيں وہ ۴ كي دوري كي دوگني يعني ۸ اور تگني يعني ۱۲ اور چوگني يعني ۱۶ هيں اب دوسري دوگني دوري يعني ۲ كا اُلٹا جو بجاے آتهہ كے قايم كيا گيا هى $۲ = \frac{۲}{۱} = \frac{۱}{۲}$ يعني آدها هوگا پس پهلي دوري كے مقابلہ كے برقي اثر = ۶ كا نصف يعني ۳ دوسري دوري كے مناسب اثر ٹهريگا اور اسي طرح سے تيسري دوري يعني ۳ كے مناسب جو حقيقت ميں ۱۲ هيں مقدار برق كا دريافت كرنا چاهيئے اب ۳ كا اُلٹا $۳ = \frac{۳}{۱} = \frac{۱}{۳}$ يعني تهائي هوتا هى فرض كہ پهلي دوري كے برقي اثر = ۶ كي تهائي يعني ۲ تيسري دوري كے مقابلہ ميں برقي اثر هوگا اور علي هذا القياس جهاں تك سلسلہ كهنچے باقي يهہ بات كہ برقي مقدار اُس قوت كا جذر هوتا هى جو ميزان البرق كے درجوں سے معلوم هوتي هى دوسرے تيسرے خانوں سے روشن هى اسواسطے كہ تيسرے خانوں كے اعداد يعني ۶ اور ۳ اور ۲ دوسرے خانوں كے عددوں يعني ۳۶ اور ۹ اور ۴ كے جذر هيں — ۱۲ مترجم

حاصل یہہ کہ فہرست مرقومہ بالا سے معلوم ہوتا ہی کہ برقی اثر کی سیدھی قوت دوری کے اُلٹی حساب سے ہوتی ہی اِس لیئے کہ وہ دوریاں بحساب اعداد ۱ و ۲ و ۳ و ۴ کے بڑھتی جاتی ہیں اور برقی اثر کی مقدار بحساب ۱ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ کے گھٹتی جاتی ہی مگر اِس تجربہ میں یہہ ضرور ہی کہ جب فاصلہ دونوں تھالیوں میں تھوڑا سا ہو تو (ب) کی تھالی میں سے برق کو خارج کرنے سے پہلے اُس تھالی کو نیچے کو دباویں اور پھر الگ کریں تاکہ برق اُسمیں سے نکلکر میزان البرق پر نہ پہونچے اگر ہم مذکورہ بالا تھالیوں کی درمیانی دوری کو دایمی ٹھہراویں اور برق کی مقدار میں اختلاف کریں تو وہ برقی اثر جو اوسی طرح سے ناپا جاویگا مقدار کے حساب سے سیدھی مناسبت † پر ہوگا غرضکہ برقی اثر کی قوت برق متحرک کے حساب سے سیدھی اور بعد مسافت کے حساب سے اُلٹی ہوگی *

اُنتالیسواں تجربہ

واضح ہو کہ ہمنے مذکورالصدر تجربہ میں سیدھے برقی اثر کا حساب کیا تھا جو چاند (ا) پر ایسی حالت میں پڑا تھا کہ وہ پورا آزاد اور غیر محبوس تھا مگر اب چاند (ا) کو محبوس کرو جیسا کہ اُس شکل میں دکھایا گیا اور چاند (ب) کو ایک معین مقدار برق سے معمول کرو اور دونوں چاندوں کی دوری کو پچھلے مختلف تجربوں کے مطابق مختلف رہنے دو اِس صورت میں سیدھا برقی اثر دوریوں سے اُلٹی مناسبت نرکھیگا بلکہ دوریوں کے جذروں سے اُلٹی نسبت رکھیگا مثلاً دونوں چاندوں (ا ب) کے درمیان میں ۳، ۶، ۹، ۱۲ کے

---

† یعنی اگر مقادیر مختلفہ برق کے تجربہ کرنے سے دوری متغیر متبدل نہووے بلکہ برابر قایم رہی تو بلا شبہہ برقی اثر دوری کی اُلٹی مناسبت پر نہوگا بلکہ برق حامل کی مقدار سے سیدھی مناسبت رکھیگا یعنی جس حساب سے مقدار برق میں کمی بیشی واقع ہوگی اوسی حساب سے اُسکی ترقی تنزل ظہور میں آویگا — مترجم

حساب سے دوریاں رکھي گئیں تو چاند (ا) پر سیدھے برقي اثر کي اضافي قوتیں جن کا حساب میزان البرق کے درجوں میں اور ایک ھي قسم کي برق کي مقداروں میں (۴۰) کیا گیا ۱۶ و ۸ و ۵ ء۵ و ۴ قرار پاوینگي یعني وہ دوریوں کے حساب سے اُلٹي نسبت پر ھونگي پس برقي اثر یا برق مستخرج کي اضافي (۸۸) مقداریں ۴ و ۲ء۸۳ و ۲ء۳۵ و ۲ ھوتے ھیں جو مذکورالصدر قوتوں کي جذریں ھیں حاصل یہہ کہ جب بحساب ۱ و ۲ و ۳ و ۴ کے دوریاں بڑھینگي تو برقي اثر کي مقادیر ۱ و ء۷ و ء۶ و ء۵ کي قریب قریب مناسبت سے گھٹینگي † *

چالیسواں تجربہ

اب (ا ب) کے چاندوں کو ایک معین دوري مثلاً ایک اِنچھہ کے تین کسور اعشاریہ کے فاصلہ پر علحدہ کرکے چاند (ب) کو زمین سے ملاؤ

---

† اُلٹي سیدھي مناسبت کا قاعدہ گذرچکا اب بیان اِسکا مناسب ھی کہ کسوراعشاریہ میں یکائي دس پر اور دھائي سو پر اور سینکڑہ ھزار پر منقسم ھوتا ھی اور یہہ مناسبت آیندہ کو بھي ملحوظ و مرعي رھتي ھی یعني ھر رقم اپنے دس گنہ پر تقسیم ھوتي چلي جاتي ھی مگر شرط یہہ ھی کہ عدد مقسوم‌علیہ مساوي حصے رکھتا ھووے اور اِسمیں شک نہیں کہ یہہ عدد دس اور سو اور ھزار اور دس ھزار اور لاکھہ اور دس لاکھہ وغیرہ پر منحصر ھی اور جب کہ عدد مقسوم‌علیہ ایسا ھي ٹھرگیا تو اِظہار و تحریر اُسکي لا حاصل سمجھي گئي بخلاف اِسکے کسور عامہ میں عدد مقسوم‌علیہ کےایسا نہونے کے سبب سے اِظہار اُسکا ضروري پڑا غرض کہ کسور عامہ میں مقسوم علیہ اور نسب نما دونوں کي حاجت پڑتي ھی اور یہاں نسب نماھي کي حاجت ھوتي ھی اور وہ بتاتا ھی کہ مقسوم‌علیہ کے اِتنے حصے لیئے گئے اور یہہ بھي سمجھنا لازم ھی کہ کسر اور صحیح کے بیچ میں جو ھمزہ کي صورت لکھي جاتي ھی اُسکي دائیں جانب کا عدد صحیح اور بائیں جانب کا عدد کسر ھوتا ھی اور متن میں ء۵ ء۲ ۸۳ ء۲ ۳۵ مندرج ھیں سو قاعدہ مذکور کے موافق پہلا عدد یعني ء۵ دس پر اور دوسرا عدد یعني ء۸۳ سو پر منقسم ھی اور جو کہ پہلي صورت میں یکائي دس پر منقسم ھی تو ۵ ÷ ۱۰ = ½ یعني آدھا ھوتا ھی اور دوسري صورت میں یکائي سو پر منقسم ھی اور اُسمیں سے ۸۳ کسریں لي گئیں تو ظاھر ھی کہ وہ ۸۳ کسریں یکائي کي ھیں جو ایک تہائي سے بقید اٹھہ کسروں کے زاید ھی — مترجم *

تاکہ اُس میں بہت سي برق کے سمانےکي گنجایش نکلے (۳۲) اور چاند
(ا) میں اِتني نہي ہوئي برق پہونچاؤ کہ برق نما کو کسي درجہ
معین مثلاً دو درجہ تک چلانے کے لیئے کافي وافي ہووے بعد اُسکے چاند
(ب) کو چاند (ا) سے مختلف دوریوں پر مثلاً خولدار پھسلني لکري
کے ۲ , ۹ و ۱۲ درجوں یعني پہلي دوري سے دوگني تگني چوگني
دوریوں پر رکھو تو جو قوتیں میزان البرق کے ذریعہ سے ظاہر ہونگي وہ
مذکورہ بالا دوریوں کے مجذوروں کے حساب سے یعني ۲ ۸ ۱۸ ۳۲
درجے ہونگے † اور جو کہ مراجعت کا عمل جسکو معطل کرنیوالي قوت
مانا گیا تھوڑا ہی تو مقدار اُس برق کي جو میزان البرق پر تاثیر اپني
ڈالتي ھی زیادہ ہوگي پس اِس مقدار کي نسبت قوت منعکس
سے اُلٹي قرار دے سکتے ہیں اب برق کي وہ مقداریں جنکا اثر
میزان البرق پر پڑتا ھی (۸۸) مذکورہ بالا قوتوں کي جذریں ہونگي یعني
وہ اعداد ۱٫۴۱ ۲٫۸ ۲٫۴۳ ۲٫۵ ۵٫۶ ہیں جو اعداد ۱ ۲ ۳ ۴ کي
سي نسبت رکھتے ہیں پس جب کہ منعکسہ قوت میزان البرق کي قوتوں
کي جذروں کے ساتھہ اُلٹي نسبت رکھنے والي سمجھي گئي تو ۱ ۲ ۳ ۴
کي مناسبت رکھنے والي دوریوں کے مقابلہ میں اضافي منعکسہ قوتیں
۱ ½ ⅓ ¼ ہونگي *

اِکتالیسواں تجربہ

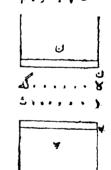
اگر ہم مقابل کے معطل چاند (ب) کو محبوس فرض کریں جیسے
کہ پہلے تجربہ ۳۹ میں پایا گیا تو وہ قوت جو میزان البرق کے ذریعہ سے

---

† واضح ہو کہ اِس نتیجہ کي صحت اِس لیئے ظاہر و باہر ھی کہ جب فاصلہ
دوگنا یعني ۲ ہوگا تو بلاشبہہ مجذور اُسکا ۴ ہوگا اور اِس دوگنے فاصلے کے مناسب
قوت میزان البرق کي پہلي قوت یعني ۲ کي چوگني یعني ۸ ہوگي اور ایسے ہي جب
فاصلہ تگنا ہوگا تو ۳ کا مجذور ۹ ہوگا اور اِس تگنے فاصلہ کي مناسب قوت وہ
قوت ہوگي جو پہلي قوت کي نوگني ہووے یعني ۱۸ ہوگي اور ایسے ہي جب فاصلہ
چوگنا یعني ۴ ہوگا تو مجذور اُسکا ۱۶ اور چوگنے فاصلہ کي مناسب قوت پہلي قوت
کي اٹھہ گني یعني ۳۲ ہوگي — مترجم

معلوم ہوتی ہی دوریوں کی سیدھی نسبت سے ہوگی اور اِس صورت میں منعکسہ قوت اِسی باعث سے دوریوں کے جذروں کی نسبت سے اُلٹی ہوگی اور اُسکی نسبت پہلی صورت یعنی ۴۹ تجربے کی مانند پائی جاویگی جو کہ اِن پچھلے تجربوں میں چاند (ب) ایک معین فاصلہ پر رکھا جاتا ہی تو اُسمیں ایک معین مقدار برق کی ہر تجربہ میں منتقل کی جاسکتی ہی (۹۴) *

دفعہ ۱۰۳ برقی اثر کی قوتوں کے قاعدے تو مذکور ہوئی مکو اب یہہ دیکھنا چاہیئے کہ برقی جذب کی توجیہ میں وہ قاعدے کیسے صادق آتے ہیں جب کہ برقی جذب اُن معمول برق جسموں کے درمیان اپنا عمل کرتاہی جو ایک دوسرے سے فاصلہ رکھتے ہیں شکل ۵۱ میں فرضکرو کہ

(پ) معمولالبرق ناقل اور (ن) معطل ناقل ہی جو ایک دوسرے کو (ن پ) کے فاصلہ سے کھینچتے ہیں جو دوری کی یکائی فرض کی گئی اِس شکل میں فرضکرو کہ (ن) متقدم وہ سیدھا برقی اثر ہی جو (ن) متوسط پر پڑتا ہی اور (پ) متقدم وہ منعکسہ قوت ہی جو معمول برق جسم (پ) متوسط پر لوٹ کر پڑتی ہی (۱۰۱) اور یہہ بھی فرض کرو کہ (پ) متقدم کا ہر جزو (ن) متقدم کے ہر جزو کو جذب کرتا ہی اور بالعکس اُسکے بھی عمل میں آتا ہی یعنی (ن) متقدم (پ) متقدم کے ہر جزو کو کھینچتا ہی اور اِس صورت میں یہہ بھی تسلیم کرو کہ (ن) متقدم کے تمام اجزا = ا کے اور (پ) متقدم کے تمام اجزا = ب کے ہیں تو قوتوں کا مجموعہ فاصلہ (پ ن) مقدم پر جو = ایک کے ہی اِس طرح سے قایم ہو ویگا کہ ا × ب = ا ب کے اِس لیئے کہ (ن) متقدم کے ایک جزو کا

جذب جو (پ) مقدم کے تمام اجزاؤں پر پڑتا هی ایک ب هوگا اور
اُس کے دو جزؤں کا جذب ۲ ب هوگا اور اِسي طرح سے حساب آگے کو
چلیگا یہاں تک کہ (ن) مقدم کے تمام اجزاؤں کا جذب جو مساوي ا
کے هیں آ ب هوجاویگا اب اِس فاصلہ (پ ن) مقدم کو نقطہ دار سطر
(ث د) تک گھٹاویں جو نصف (پ ن) کے برابر هی تو تجربہ ۳۸ اور
۴۰ کي رو سے برقي اثر کي قوت (ن) = ۲ ن کے † اور منعکسہ
قوت پ = ۲ پ کے هوگي اِس صورت میں کل جاذبہ قوت کي
مقدار ۲ ا × ۲ ب = ۴ ا ب هوگي اِس لیئے کہ جزؤں کے
دوگنے سمجھنے سے ایک آ دو آ اور ایک ب دو ب هو جاوینگے
اور پہلي دلیل کے موافق (ن) مقدم کے ایک دوگنے جزؤ کا جذب
(پ) کے سارے دوگنے جزؤں کي نسبت ۲ × ۲ ب هوگا اور
علی‌هذاالقیاس آگے کو حساب (ب) کے سارے دوگنے اجزاؤں تک چلیگا
یہاں تک کہ (ن) کے سارے دو چند اجزاؤں کا جذب (پ) کے دوچند
اجزاؤں پر = ۲ ا × ۲ ب = ۴ آ ب هوگا اب یہہ فرض
کرو کہ دوري (پ ن) کو نقطہ دار سطر (گ ه) تک کم
کیا جو (پ ن) کي تہائي کے مساوي هی تو تجوبہ ۳۸ اور ۴۰ کي
رو سے قوت (ن) ۳ ن اور قوت (پ) ۳ پ هوجاویگي اور جب کہ
هم (ن) کے تمام اجزاء کو مساوي ۳ ا اور (پ) کے سارے جزؤں کو
مساوي ۳ ب کے سمجھیں تو کل قوت کي مقدار = ۳ ا × ۳
ب = ۹ آ ب کے هوگي اور اِسي طرح سے آگے کو سلسلہ چلیگا *

پس جبکہ دوریاں ۱ و $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ وغیرہ هو جاتي هیں تو قوتیں ۱ ۴ ۹
وغیرہ هوجاتي هیں یعني دوریوں کے مجذروں کي اولٹي مناسبت سے

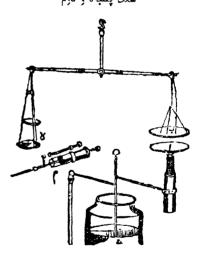
---

† ۲ ن یعني دوگنا اِس لیئے هوجاویگا کہ فاصلہ سے قوت اولٹي مناسبت پر
هوتي هی چنانچہ جب پہلا فاصلہ $\frac{1}{2}$ فرض کیا گیا تو اولٹا نصف اُس کا $\frac{2}{1}$ یعني
قوت کي مقدار دو هوگي — مترجم

بڑھتی † ہیں اور اعداد مذکور کی مناسبت پر قایم ہوتی ہیں چنانچہ آدھے فاصلہ پرقوت چوگنی اور ایک تہائی تفاوت پر نو گنی ہوجاتی ہی *

دفعہ ۱۰۴ اِس نتیجہ سے یہہ بات سمجھی جاتی ہی کہ (پ ن) دونوں جسم کسی طرح سے کسی شی کے پابند اور تابع نہیں! اور اُن تبدلات برقی اثر کے قبول کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں جو قوتوں کے مدار ومرکز ہیں چنانچہ تصدیق اُس کے مفصلہ ذیل تجربہ سے ہوسکتی ہی *

بیالیسواں تجربہ

میزان البرق قسطاسی کے نیچے کے چاند! (ا) کو جیسے شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ میں موجود ہی برقی مرتبان (ت) مرتسمہ شکل ۵۲ سے ملاویں جسمیں تین مربع فت یا زیادہ خول دار شیشہ لگا ہوتا ہی بعد اُس کے (ا ب) کے دونو چاندوں کو کسی نہے ہوئے فاصلہ مثلاً اِنچھہ کے چار دسویں (۴ ء) حصہ پر بوسیلہ درجوں والی پھسلنی لکڑی کے جو چاند (ا) کے نیچے لگی ہوئی ہی ایک دوسرے سے الگ کرکے

شکل پنجاہ و دوم

---

† برقی قوتوں کی یہہ مناسبت ظاہر و باہر ہی چنانچہ $\frac{1}{2}$ کا مجذور $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ جسکا اُلٹا $\frac{4}{1}$ ہوتا ہی یعنی ۴ ہوا غرض کہ پہلی قوت کا چوگنا دوسری اضافی قوت ہوگی اور اِسی طرح سے $\frac{1}{3}$ کا مجذور $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9} = \frac{9}{1}$ ہوا یعنی پہلی قوت کا ۹ گنا تیسری مقدار اضافی ہوگی اور علیٰ هذاالقیاس $\frac{1}{4}$ کا مجذور $\frac{1}{16} = \frac{16}{1}$ ہوگا یعنی پہلے قوت کا سولہہ گنا چوتھی مقدار اضافی ہوگی — مترجم

رکهیں اور معلق چاند (ب) کو آن و زنوں سے تولیں جو مقام (ہ) پر ترازو کے پلڑے میں رکھے ہوئے هیں اور چاند (ب) کو مرتبان مذکور کے بیروني خول سے بذریعه ایک ایسے پتلے تار کے ملادیں جو ترازو کي ڈنڈي میں لٹکا ہوا هی اور اُس چاند کي بالائي سطح کو مس کرتا هی بعد اُس کے ایک وزن گرینوں کا مثلاً ۱۸ گرین (ہ) کے پلڑے میں رکهیں اور مرتبان مذکور کو ایک معین مقدار برق سے بذریعه پیمانه یکائي (م) مذکوره دفعه ۹۳ کے معمول برق کریں اور تعداد اُن تمام پیمانوں کي جو میزان مذکور کي ڈنڈي پهرانے † کے لیئے مطلوب هوویں دریافت کریں اور اِس عدد کو مقدار کي یکائي سمجهیں بعد اُس کے مرتبان اور چاندوں سے برق کو خارج کریں اور چاندوں کے فاصله کو به نسبت سابق کے دوگنا کریں یعني انچهه کے آتهه دسویں (۰۸) حصے کردیں اب صرف ساڑهے چار گرینوں کو (ہ) کے پلڑے میں رکهیں اور مرتبان مذکور کو بطور سابق معمول کرتے رهیں یہاں تک که جب مذکورالصدر مفروضه یکائي کے پیمانے مرتبان میں پهنچینگے تو ترازو کي ڈنڈي کو پهر پهرا دینگے غرضکه جب اِسي طرح سے مقدار دایمي هوگي تو جو وزن مختلف جاذبه قوتوں کے برابر هونگے وه وه نسبت رکهینگے جو چار کو ایک سے هوتي هی یعني دوریوں کے مجذروں کے اولٹے حساب سے هونگے اور وه دوریاں اِن تجربوں میں وه نسبت رکهتي هیں جو ایک کو دو سے هوتي هی *

اگر هم اِس عمل کو پهلے فاصله کے تگنے چوگنے سے شروع کریں اور (ہ) کے پلڑے کے وزنوں کو دو گرین یعني پهلے وزن کا نواں حصه مقرر کریں یا ۱٫۱۲۵ یعني پهلے وزن کا سولهواں حصه تهراویں تو قریباً وهي نتیجه حاصل هوگا یعني میزان کي ڈنڈي اُسي یکائي کي مقدار سے معین دوریوں پر ٹهیک ٹهیرےگي یعني جب که دوریوں کے اعداد ۱ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$

---

† ڈنڈي پهرانے سے یهه غرض هی که ڈنڈي وزن کي مناسبت سے مقام مناسب پر قایم هو جاوے — مترجم

ھونگے تو ۱ و ۴ و ۹ و ۱۶ وزن کي مناسبت † ھوگي مگر اِس صورت ميں سب سے بڑي دوري يکائي فرض کيجاويگي *

طالب علم کو چاھيئے کہ اِس تجربہ ميں بڑي احتياط برتے يعني ترازو کے پلڑے ميں اُس سے زيادہ وزن نرکھے جو چاندوں کي دوري کے مناسب ھووے الا مرتبان مذکور سے درميان ھي ميں برق خارج ھوجاوے گي (۹۲) علاوہ اِسکے چھوٹي ذات مذکورہ شکل ۴۳ کو جو ساق ميزان کے نيچے لگي ھوئي ھی ايسي طرح پھيرے کہ مقام معين سے نيچے نہ آترے *

تينتاليسواں تجربہ

ميزان البرق مرتسمہ شکل ۴۲ مذکورہ دفعہ ۸۸ کو نظام (ا ب) مرتسمہ شکل ۵۰ مذکورہ دفعہ ۱۰۲ اور تجربہ ۴۰ کے ساتھہ متصل کريں اور ميزان البرق (ع) مرتسمہ شکل ۵۰ کے چاندوں (ف م) کا انتظام ايسا کريں کہ اُسکے دونو چاند ايک دوسريسے کسي معين فاصلہ مثلاً دو انچھہ کے بُعد پر رھيں (۸۹) اب برق نما کو قوس کے مقام صفر پر لاکر باسن کے پاني کو اِس قدر دباويں کہ دو درجہ کي قدر اُس باسن سے کم ھوجاوے بعد اُسکے چاندوں (ا ف) کو ايک ايسي معين مقدار برق سے معمول کريں جو برق نما کو پيمانہ کے مقام صفر تک لا سکے برق مذکور کي قوت دو انچھہ کے فاصلہ تک عمل کرے گي بعد اُسکے معلق چاند (ف) کو دندانہ دار پھسلني لکڑي اور دستہ کے ذريعہ سے سہارے

---

† دوريوں کے مجذروں کي اُلٹي مناسبت سے وزن مذکورہ کا تقرر بخوبي ظاھر و باھر ھی اِس ليئے کہ جب دوري سابق کي نسبت نصف يعني $\frac{۱}{۲}$ ھوويگي تو مجذور اُس کا قاعدہ مذکورہ بالا کي روسے $\frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۴}$ يعني چوتھا حصہ ھوگا جس کا اُلٹا $\frac{۴}{۱}$ پس پھلے وزن يعني ايک کا چوگنا وزن کي مقدار قرار پاويگي اور ايسے ھي جب فاصلہ چوتھائي ھوويگا تو مجذور اُس کا اُسي قاعدہ کے بموجب $\frac{۱}{۴} \times \frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۱۶}$ يعني سولھواں حصہ ھوويگا جسکا اُلٹا $\frac{۱۶}{۱}$ ھوا يعني پھلے وزن کا ۱۶ گنا اِس وزن کي مقدار مقرر ھوئي — مترجم

مذکورہ دفعہ ۱+۳ کے لحاظ سے جب (پ ن) کي دوري کو به نسبت سابق کے آدھا کرتے هیں تو (ن) بجاے هونے ۲ (ن) ۱ء۴ (ن) اور (پ) بعوض هونے ۴ (پ) کے صرف ۱ء۴ (پ) رهجاتا هی اِسلیئے که قوتیں اُس جذب کي جذر کے حساب سے هوتي‌هیں جو که میزان‌البرق کے درجوں میں ظاهر هوتا هی پس صورت مذکورہ میں باهمي قوت نصف اِنچهه کے فاصله والي اِسطرح سے تعبیر کیجاویگي که ۱ء۴ (ا) × ۱ء۴ (ب) = ۲ (ا ب) اور اِسیطرح سے دوري (پ ن) کي تهائي پر باهمي قوت اِسطرح سے حاصل هوگي که ۱ء۷۳ (آ) × ۱ء۷۳ (ب) = ۳ (ا ب) اِس لیئے که اب بهي برقي اثر کي قوتیں دوریوں کے جذروں کي مناسبت پر هونگي غرض که جس حالت میں دوریاں ۱ و ½ و ⅓ وغیرہ هوتي هیں تو قوتیں ۱ و ۲ و ۳ وغیرہ پائي جاتي هیں یعني دوریوں کي جذروں کي اولٹي مناسبت پر هوتي هیں یهه نتیجه تجربه کي رو سے اِس طرح ثابت هوسکتا هی که برقي اثر کي بڑي سطحوں (آ ب) مذکورہ شکل پچاس کو جنسے میزان‌البرق کے نیچے کا چاند ملا هوا هی الگ کرکے صرف میزان‌البرق کے چاندوں کے درمیان میں قوتوں کو دریافت کریں حاصل یهه که بطور مذکورہ بالا ایک یا دو چاندوں کي اِستعداد و قابلیت اخذ برق کي نسبت محدود و معین هوسکتي هی جیسا که ذیل کے تجربوں سے تصدیق اس کي هوتي هی *

چوالیسواں تجربه

میزان‌البرق کے دونوں چاند (ا ب ا) مرتسمه شکل ۴۲ مذکورہ دفعه ۸۸ کو محبوس رهنے دیں اور چاند (ا) کو معمول برق مثبت اور چاند (ب) کو معمول برق منفي کریں مگر یهه کام آساني سے بموجب بیان دفعه ۹۴ کے انجام هوسکتا هی اور نتیجه یهه هوگا که وہ قوتیں جو مختلف دوریوں پر قایم کي جاوینگي دوریوں کي اولٹي نسبت سے هونگي *

پینتالیسواں تجربہ

لٹکے ہوئے چاند کو غیر محبوس کریں (۸۸) اور جڑے ہوئے چاند (ا) کو معمول برق مثبت یا معمول برق منفي کریں بعد اُس کے اگر قوتوں کو پہلے تجربوں کے طور و طریقوں سے مختلف دوریوں پر جانچیں تو وهي قاعدہ حاصل هوگا جو بیان هوا *

تجربہ کرنے والے کو احتیاط کرني چاهیئے کہ جب دوریاں تھوڑي هوویں تو برق کے پہنچانے اور دونوں چاندوں کے باهم قریب لانے سے پہلے پاني کے پاسن کو دبا دے ورنہ میزان البرق اُس حرکت کے صدمہ سے پلٹ جاویگي جو یکایک واقع هوگا *

برقي جذب کي صورت مذکورہ بالا میں تجربہ کي شرطوں میں یہہ بات چنداں ضروري نہیں کہ ایک یا دونوں چاند برق مستمرہ سے معمول کیئے جاویں مگر جب کہ دونوں چاند مختلف برقوں سے معمول برق مستمرہ کیئے جاویں جیسا کہ دفعہ ۹۹ میں بیان کیا گیا تو وہ دونوں ایک هي سا عمل کرینگے مگر اِس غرض سے کہ دوریوں کي اولٹي دوچند نسبت سے قوت مناسب حاصل هووے چاندوں کو همیشہ ایسا رکھنا چاهیئے کہ برقي اثر کے قبول کي گنجایش بہت سي اُن میں قایم رهے *

دفعہ ۱۰۲ اگرچہ برقي قوت کے قاعدے بطور مذکورہ همارے نکالے هوئے قوت جاذبہ برقیہ کے سارے عملوں میں عموماً معمول و مروج پائے جاتے هیں مگر باوجود اِس کے اور قاعدے بھي ایسے قاعدوں سے حاصل کرنے ممکن و متصور اور قیاس کے مطابق هیں جنکي روسے عمل منعکس برقي اثر کو ترقي حاصل هوتي هی (۱۰۱) مثلاً فرض کرو کہ یہہ متواتر تاثیریں بعض بعض ممکن صورتوں میں ایسي هیں کہ قوت برقي اثر (ن) مرتسمہ شکل ۵۱ بجاے هونے ۲ (ن) کے فاصلہ (پ ن) کے نصف هوجانے پر ۲ ء ۸ (ن) اور (پ) بعوض هونے ۲ (پ) کے ۲ ء ۸ (پ) هوجاوے تو تمام اجزاء (ن) کے مساوي

(ا) کے اور تمام اجزاء (پ) کے مساوي (ب) کے پہلي طرح سے سمجھنے پر نصف کے فاصلہ پر وہ قوت حاصل ہوگي جسکي تشریح یہہ هی کہ ۲ ء ۸ (ا) × ۲ ء ۸ (ب) = ۸ آ ب †
یعني جب کہ دوریوں میں نسبت ۲ اور ۱ کي متحقق ہووے تو قوتوں میں ۸ ء ۱ کي نسبت واقع ہوگي یعني وہ قوتیں دوریوں کے مکعب کي اولٹي نسبت سے ہونگي غرض کہ حسب مذکورہ بالا برقي قوت کے قاعدے بطور چوتھي قوت دوري یعني ضرب اربع مراتب جسکو اصطلاح میں مال کہتے ہیں یا اور کسي قوت دوري (مثل ضرب پنج مرتبہ یا شش مرتبہ وغیرہ) کے اولٹے حساب سے حاصل کرسکتے ہیں بشرطیکہ ایسے قاعدے موجود ہوویں *

دفعہ ۱۰۷ اگلے تجربوں میں یہہ لحاظ رکھا گیا تھا کہ قوت جاذبہ دو سپاٹ سطحوں کے درمیان میں عمل کرتي هی اور اُنکے مقابل نقطوں میں جاذبہ قوتیں برابر ہوتي ہیں مگر اُن قاعدوں سے جنکو ہم نے اُن تجربوں سے نکالا قوت کا قاعدہ مختلف الاشکال جسموں کي نسبت نکال سکتے ہیں مثلاً ہم باہمي جاذبہ قوت ایک معمول برق کرہ اور دوسرے معطل کرہ کے درمیان میں دریافت کرتے ہیں اور یہہ ایسا مسئلہ هی کہ بڑے بڑے ریاضي والوں نے التفات اپنا اُس پر جمایا چنانچہ وہ سمجھتے ہیں کہ یہہ مسئلہ بڑے فائدے کا هی اِس مسئلہ میں اُن قاعدوں کي رو سے جو دفعہ ۱۰۰ میں مذکور ہوئے مقابل والے نیم کروں (ا ب) مرتسمہ شکل ۵۳ کو اُس فاصلہ کي منتہي سطحوں یا غلافوں کے طور پر سمجھتے ہیں جو اُن نیم کروں کے درمیان میں واقع ہوا اِس لیئے کہ ہم افعال اثر برقي کي نوعیت اورخول دار برقي چیزوں کے عام قاعدوں سے بکمال آساني

شکل پنجاہ وسوم

---

† ایسا معلوم ہوتا هی کہ صرف اندازہ کي غرض سے ۸ (ا ب) قایم کیئے ہیں ولا ٹھیک ٹھیک یہہ هی کہ حاصل ضرب ۲ ء ۸ × ۲ ء ۸ کا ۷ ء ۴۴ ء ۸ ہوتا هی — مترجم

يهه نتيجه نکال سکتے هيں که دور کے يا غير متقابل نيم کرے قوت جاذبه ميں
شراکت نهيں رکهتے يعني جذب باهمي سے معرا هوتے هيں اور اب جو قوت که
مقابل کے نيم کروں (ا ب) کے درميان ميں حاصل هی وه جاذب نقطوں کي
تعداد پر شمار کي جاسکتي هی يعني مقادير سطوح کي سيدهي نسبت کے
بموجب اور دوريوں کے مجذروں کي مقدار کي اولتي نسبت سے
ليجاسکتي هی اور اِسي بنياد پر تفريق رياضي کے قاعده کي رو سے دو نقطوں
(ث ث) مندرجه شکل ۵۳ کو مقابل والے نيم کروں کي سطحوں کے درميان
ايسے نقطے تهراسکتے هيں که اُنکے درميان ميں ساري قوت مجتمع هوئي هی
اور وه مجتمعه قوت ايسي هی که گويا اُن نيم کروں کے هر حصه سے
آئي هی اِسليئے ساري مجتمعه قوت اُن دوريوں کي اولتي دوچند
نسبت کے حساب سے دوگني هوگي جو اُن نقطوں کے درميان ميں
واقع هيں اور اگلے تجربوں کے مشابه تجربوں سے جهاں بين اُسکي هوسکتي
هی جيسا که تجربه ۴۲ ميں گذرا اور اُسکے اظهار کا يهه قاعده هی که
ز = (ا × ا + ۲ ا ر) ½ × — ا جسميں (ا ب) کي دوري يعني
(ا ب) کے نقطوں کي بعد مسافت جسکے ذريعه سے دونوں کرے متصل هيں
(ا) کے مساوي هی اور (ر) اُن کروں کے نصف قطر کے مساوي هی
اور (ز) فاصله نقاط برقي اجتماع (ث ث) کے مساوي هی جو نيم کروں
کے اندر واقع هيں جبکه دونوں نيم کرے مقدار ميں مساوي هوں اور باوصف
اِسکے فاصلے مختلف پڑيں تو تفريق رياضي کے اوسي قاعده کي رو سے
جاذبه قوت اِس نسبت پر هوگي جيسے که ا (ا + ۲) ۱ يعني وه جاذبه
قوت اُس فاصله کي اُلتي مناسبت پر هوگي جو نيم کروں کے قريب نقطوں
(ا ب) مساوي (ا) کے درميان ميں واقع هی اور اِس فاصله کو اُس فاصله سے
ضرب دينے پر جو مرکزوں کے درميان ميں واقع هی وه قوت = (ا) + ۲ ر =
(ث ث) قرار پاويگي † مذکوره بالا قاعدوں کے بموجب دريافت هوتا هی

† شاهي سوسئيٹي کے حالات سنه ۱۸۳۴ ع مندرجه صفحه ۲۴۰ کو ملاحظه
کرنا چاهيئے —

کہ نقاط (ث ث) کا تھیک تھیک مقام (ا) کي دوري يعني کروں کے پاس کے نقطوں کي دوري پر موقوف و منحصر ھی اور جوں جوں یہہ کرے ایک دوسرے سے دور ھوتے جاوینگے اوسيقدر (ث ث) کے نقطے مرکز کے قریب پہونچینگے *

اِس قاعدہ کي تصدیق از روے تجربہ آس ترتیب کے وسیلہ سے ھوسکتي ھی جسکي تمثیل شکل ۵۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۳ میں بیان کي گئي بشرطیکہ (ا ب) کے دوسپات چاندوں کي جگہہ دو دو اِنچھہ کے قطر والے دو کروں کو رکھیں جسمیں (ر) مساوي ایک اِنچھہ کے ھووے مگر یہہ دونوں کرے صاف اور ملمعدار کاٹھہ کے ھوویں اور وہ کرہ جو معلق ھووے ھلکا پھلکا اور کھوکھلا اور دوسو گرین کے وزن کا ھو *

چھالیسواں تجربہ

واضح ھو کہ مفصلہ ذیل تجربہ سے مذکورالصدر ترتیب کي مراعات پر یہہ نتیجہ حاصل ھوا کہ جب (ا ب) کا فاصلہ پانچ کسوراعشاریہ یعني نصف اِنچھہ کے بقدر تھا اور (ث ث) کے نقطوں کي دوري ۱٫۱۱ کے مساوي تھي تو اِسصورت میں ایک معین مقدار برق کے پہونچانے سے قوت جاذبہ کي جانچ تول کو ۶ گرین کا وزن مطلوب تھا مگر جب کہ (ا ب) کا فاصلہ بڑھاکر ایک اِنچھہ کا پورا کردیا گیا یعني پہلے فاصلہ کو دو چند کیا گیا اور (ث ث) کا فاصلہ ۱٫۷۳ کا ھو گیا تو اوسي مقدار برق کے پہونچانے پر آسکے تولنے کو ۲٫۵ کا وزن در کار ھوا تھا اور جب (ا ب) کا فاصلہ دو اِنچھہ تک بڑھایا گیا اور (ث ث) کا فاصلہ ۲٫۸۳ ھوگیا تو گرین کے ۹٫ حصوں یعني ایک گرین سے کچھہ تھوڑے وزن نے قوت جاذبہ کو تولا غرضکہ دوریوں اور قوتوں کا حساب ایسا ھوگا جیسا کہ ذیل میں مرقوم ھی *

دوري نقاط ث ث	۱٫۱۱	۱٫۷۳	۲٫۸۳
دوري (ا ب) × دوري ث ث	۱٫۲۵	۳	۸
قوت بمقدار وزن گرین	۶	۲٫۵	٫۹

اِس مقام سے دریافت هوتا هی که جاذبه قوتیں (ث ث) کي
دوریوں کے مجذوروں کي اُلٹي نسبت اور (ا ب) کي دوري اور فاصلہ
(ث ث) کي مقداروں کے حاصل ضرب کي اُلٹي نسبت † پر هیں
واضح هو که خوف طوالت کے لحاظ و نظر سے مناسبت کے صرف تین
عددونکا بیان اِس تجربه میں کیا گیا *

سینتالیسواں تجربه

اِس لیئے که عام نتیجه اِس طرح سے نکلا تو تصدیق اُس کي دوکروں
کي جگهه ایسے دو گول چاندوں کے رکهنے سے بهي حاصل هوسکتي هی
جن کي سطحیں (ا ب) کے کرونکي سطحوں کے مساوي یا مساوي کے
قریب قریب هوں اِن چاندوں کو (ث ث) کي دوري پر رکهنا چاهیئے
تاکه جذب کا هر نقطه اُس سطح میں آجاوے جو درمیان میں حایل
پڑے اگر یهه طرح برتي جاوے اور پهلے طور یعني تجربه ۴۲ مذکوره ۱۰۴
کے طریقه پر تکمیل اس ترتیب کي عمل میں آوے تو وهي قوت سطحونکے
درمیان میں حاصل هوگي جیسے که دو نو کروں کے درمیان میں حاصل
هوئي تهي *

دفعه ۱۰۸ جبکه جاذبه قوت کے بیان سے فراغت حاصل هوئي تو
اب دافعه قوت کي بحث و تفتیش پر ملتفت هونا واجب سمجها گیا
واضح هو که جیسے برقي اثر دو جاذب سطحوں سے ظهور میں آتے هیں
ویسے هي دو دافع سطحوں سے واقع هوتے هیں (تجربه ۱۷ مذکوره دفعه ۲۳)
مگر یهه برقي اثر اُن برقي حالتوں کو برهم درهم کرتے هیں جو بالفعل
موجود هوتي هیں اور غالب هی که یهي برهمي قوت دافعه کے عمل کي اصل
و بنیاد هی غرض که دافعه قوت برق کي ویسي هي تفریق کي گنجایش
رکهتي هی جو جاذبه قوت کے معامله میں مستعمل هوئي (۱۰۳) هاں

---

† دوریوں کي اُلٹي نسبت سے قوت کے دریافت کرنے کا قاعده کئي مرتبه بیان
هوچکا دفعه ۱۰۳ کا ملاحظه کرنا چاهیئے — مترجم

فرق اسقدر هی کہ اِسصورت میں برقي اثر کي بخشنے والي قوتوں کو ایسا سمجہتے هیں کہ اُن کو موجودہ حالات برقیہ سے مزاحمت پہونچتي هی اور دونو جسموں کو معمول برق مستمر تصور کرتے هیں *

جبکہ دافعہ قوتوں کو مذکورہ بالا ترتیبوں میں سے کسي ترتیب کے ذریعہ سے تجربہ میں لاتے هیں (۱۰۳) تو دو نو مقابل والے چاندوں کو بالکل محبوس کرتے هیں اور معلق چاند (ب) مرتسمہ شکل ۵۲ مذکورہ دفعہ ۱۰۳ کو آسن برق سے معمول کرتے هیں جو جڑے هوئے چاند (ا) پر اکہٹي کي جاتي هی اور ایسي صورت میں میزان‌البرق کي وہ ساق جس میں معلق چاند لگا هوا هی ایک چهوٹي سي ذات مرتسمہ شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ پر رکهني چاهیئے اور جانچ تول کي غرض سے وزن اُسپر رکهے جاوینگے یا ایک معین مقدار کي مزاحمت چهوٹے وزنوں کے مقابل‌والے پلڑے میں سے اُتهالینے پر حاصل کي جاویگي اور جب کہ میزان‌البرق مرتسمہ شکل ۴۲ مذکورہ دفعہ ۸۸ کو دافعہ قوتوں کي جانچ تول میں لگاتے هیں تو هم فقط چاندوں کو ایک هي قسم کي برق سے بذریعہ برقي مرتبان مذکورہ دفعہ ۹۴ کے معمول البرق کرتے هیں اور قوتوں کي مقداروں کا حال و حقیقت ویسي طرح دریافت کرتے هیں جیسیکہ تجربہ ۴۳ مذکورہ دفعہ ۱۰۳ میں قوس کے مقام صفر پر برق نما کے لگانے سے دریافت کیا تها *

برقي مدافعت ایک معین برقي اثر کي استعداد و قابلیت پر موقوف اور ایسے برقي اثرونکے تبدلات سے متاثر هوتي هی جو حالات برقیہ موجودہ کو درهم برهم کرتے هیں نظر بریں اِس میں همیشہ بڑے بڑے خلل واقع هوتے هیں یہاں تک کہ اگر قوتیں برابر نہونگي تو منجملہ دو برقونکے ایک برق مغلوب هوجاویگي اور تمام صورتوں میں یہہ برقیں تهوڑي بہت باهمي تاثیر برقي سے دبدبا جاتي هیں (۲۳) اور اسي لیئے یہہ امر اکثر واقع هوتا هی کہ دو معمول‌البرق ایک نقطہ فاصلہ پر ایک دوسریکو دفع اور

دوسرے نقطہ پر ایک دوسرے کو جذب کرتے ھیں مگر جب کہ مزاحمت
برقي اثروں کي برابر اور مقابل کي برقیں مستمر ھوتي ھیں تو حالات
مذکورہ بالا کي صورتوں میں قوت اُس فاصلہ کي مناسبت سے اُلٹي ھوگي
جو مقابل کي سطحوں کے درمیان میں واقع ھوگا *

دفعہ ١٠٩ کاونڈش صاحب نے اپنے عمدہ رسالہ میں جسکو برقي
عمل کي بحث و بیان میں لکھا اور حالات بادشاھي سوسٸیٹي اکسٹویں
جلد میں حال اُسکا مندرج ھی اُسکي پانچویں شکل میں بڑي سعي
و محنت سے یہہ ثابت کیا کہ اِس قیاس کي رو سے کہ برق ایک جہندہ
سیال ھی اجزاؤں کي باھمي مدافعت دوریوں کي دو چند نسبت سے
اُلٹي ھوتي ھی جس سے یہہ بات لازم آتي ھی، کہ جب کوٸي کرہ برق
سے معمول کیا جاویگا تو ساري سیال برق اُسکي سطح پر پاٸي جاویگي
اور جو عمل کسي دروني نقطہ پر واقع ھوگا وہ گھٹتے گھٹتے معدوم ھو جاویگا
چنانچہ صاحب موصوف نے اِس نتیجہ کي تصدیق کے لیئے وہ عمدہ
اور کامل تجربہ ایجاد کیا تھا جو بارھویں شکل مذکورہ دفعہ ٢٤ میں
مذکور ھوا اور اپنے قیاس کے موافق نتیجہ پایا اگر دافعہ قوت کسي ایسي
مقدار کي اُلٹي نسبت پر ھووے جو مجذور سے بڑي ھووے تو وہ کہتے
ھیں کہ دروني کرہ میں کسي قدر برق اعتدال سے زیادہ ھو جاتي ھی اور
اور اگر مجذور کي نسبت سے تھوڑي نسبت پر ھوتي ھی تو اُس کرہ
میں برق اعتدال سے کم ھو جاتي ھی مگر جب کہ اُنکي میزان برق نما
سے نہ پچھلي بات پاٸي گٸي اور نہ پہلي بات ھاتھہ آٸي تو وہ حکیم اِسي
باعث سے یہہ بات ثابت کرتا ھی کہ اُس دوري کي قوت سے لامحالہ
مدافعت اُلٹي ھوگي جو ٢ + $\frac{1}{50}$ اور ٢ — $\frac{1}{50}$ کے درمیان میں واقع
ھوگي غرضکہ اِس بات کے سمجھنے پر کوٸي برھان قایم نہیں کہ وہ قوت
اُلٹي دو چند نسبت سے مختلف ھوتي ھی کاونڈش صاحب کے سارے
قاعدے ریاضي کے عام اور غیر مخصوص طریقوں پر بیان کیئے گٸے اور ھر

قوت کے قانون و قاعدہ سے متعلق ہو سکتے ہیں اور اِسي وجہہ سے دو
برقي سيالوں کے فراسيسي قاعدوں سے بهي متعلق هوسکتے ہيں *

دفعہ ۱۱۰ کاونڈش صاحب کي تحريروں کے ظہور پر تهوڑي مدت
گذري تهي کہ سنہ ۱۷۸۰ع ميں حکيم کالنب صاحب نے اپني اختراعي
قوتوں کو برقي قوت کي تحقيقات ميں صرف کيا اور اپني ميزان البرق
پيچاں کي امداد و اعانت سے يہہ بات دريافت کي کہ دو ايسے کرے
جو ايک هي قسم کي برق سے معمول کيئے گئے تهے ايک دوسرے کو ايسے
زور و قوت سے دفع کرتے تهے جو آنکے مرکزوں کے فاصلوں کے مجذوروں سے
آلٹي نسبت رکهتي تهي جيسا کہ ميزان البرق کي منعکسہ قوت ۳۶ اور ۱۸
درجوں کے فاصلوں پر ۳۶ اور ۱۴۴ کے حساب سے تهي يعني فاصلہ کے نصف
رہ جانے پر وہ قوت آس نسبت سے بڑهتي تهي جو ايک کو چار سے هوتي هی
اور اِنصاف يہہ هی کہ کالنب صاحب کي تحقيقاتيں التفات و توجہہ کے
شاياں و مناسب ہيں اِس ليئے کہ اُن تحقيقاتوں کي دقت سے دقيق
علموں کے جاننے والے حيران و پريشان هوجاتے ہيں اور وہ ايسے ہيں کہ
کہ بائٹ اور پاسن اور علاوہ آن کے اور فراسيسي رياضي داں اپني رياضي
کے سارے برقي قاعدوں کو اسي نامي گرامي حکيم کي تحقيقاتوں پر
مبني کرتے ہيں *

کالنب صاحب اِس مضمون کے امتحان و تجربہ کي غرض سے اپنے
التفات کو آس تقسيم برق پر مايل کرتے ہيں جو جسموں کي سطحوں
پر قايم هوتي هی اور جہاں يہہ قياس کيا جاسکتا هی کہ برق ايک پتلي
يا گاڑهي تہ کي صورت ميں هوا کے ايک معين دباؤ سے محصور هوتي هی
اور گويا وہ هوا کے خالي باسن ميں جو خود جسم محصور کي صورت
رکهتا هی موجود رهتي هی اور وہ حکيم اِس بات ميں کوشش کرتا هی
کہ معمول البرق جسموں کو ايک چهوٹي سي محبوس ناقل تهالي کے
چهوانے سے جسکو وہ حکيم اِمتحان کي سطح بتاتا هی اور چهونے کے بعد

اُس کو اپني ميزان البرق پہچاں مذکورہ دفعہ ۸۶ ميں ليجاتا هى
تجربہ کي رو سے عام قانون اِس تقسيم کا نکالے اِس سطح يعني تهالي کو
مذکورہ جسم معمول البرق سے جدا هونے پر بهي ايک جزو اُس کي سطح
کا سمجها جاتا هي اور تمام اعتباروں سے اُس کے موافق گنا جاتا هى
غرض کہ اسيطرح سے برقي تقسيم کا قاعدہ کروں اور طبقوں اور اِسطوانوں اور
علاوہ اُن کے اور اور شکلوں کے جسموں کي بابت نکالتا هى اور اُس
نسبت کو دريافت کرتا هى جس سے اجسام مذکورہ بالا کے درميان ميں
عمل منقسم هوتا هى اور نيز مفروضہ برقي تہ کي دبازت کو مختلف
مقاموں پر نکالتا هى يهہ فرضي تہ اِسطوانوں اور طبقوں ميں اُنکے اطراف
و جوانب پر نہايت موٹي هوتي هى اور جس نقطہ پر چهوٹے بڑے
کروں کي مماست هوتي هى وهاں بالکل نهيں هوتي کناروں کے مقابل
نقطوں پر تہ کي دبازت کي نسبت بمناسبت گهٹتے جانے چهوٹے کرے کے
بڑهتي جاتي هى مگر حد معين سے متجاوز نهيں هوتي اور جب کہ
دو کرے آپس سے الگ کيئے جاتے هيں تو هر کرے کي دبازت کي حد
کي نسبت † $\frac{\pi^2}{6}$ هوتي هى *

دفعہ ۱۱۱ اگرچہ اِس فن ميں فرانس کے حکيموں کي تحقيقاتيں
نہايت عمدہ طبع آزمائياں هيں مگر باوصف اِس کے جو قاعدہ اُنہوں نے
بنايا وہ کسيطرح سے پورا نهيں اور تصديق اُس کي برقي علم کي ترقيوں سے
ايسي پوري پوري حاصل نهيں هوئي کہ مقام اُس کا عالم تصور سے بالا
هووے اگر هم کسي شى کو ايک زمانہ ميں پاس پڑوس کي تاثيروں سے
خالي فرض کرکے معمول برق کريں تو اثبات اِس بات کا کہ اُسي شى
معمول کي کيا حالت هوتي هى نہايت دشوار اور بغايت مشکل هى
جيسا کہ بالا مذکور هوا اگرچہ بحسب فرض اِس بات کے کہ برق ايک
ايسي لطيف اور جهندہ سيال هى جسميں مختلف قسموں کي دبازت

† يعني ايک صحيح اور دو تيسرے حصہ — مترجم

کے قبول کرنے کي قابليت موجود هی اور اجزا اُس کے معين قاعدہ کي رو سے ايک دوسرے کو دفع کرتے هيں يهہ بات اِس قدر مشکل نهيں جسقدر کہ پيش از فرض مشکل تهي مگر باوجود اِس کے اگر برقي عجائبات ايک ايسي دافعہ قوت پر منحصر سمجهے جاويں جو تمام مادوں کے اجزاء لايتجزي پر منقش هوتي هی تو اِس بات کو ماننا پڑيگا کہ وہ قوت ايسي قسم کي قوت هی کہ اصل و ماهيت ميں هر دافعہ قوت سے مخالف هی جسکا کچهہ بهي تجربہ همکو حاصل هی اور اُسکا عمل دور دور تک پهيلتا هی اور قاعدہ کے بموجب اُس دافعہ قوت کے متفرق اور مجتمع مجموعوں کے درميان واقع هوتا هی جو جسموں کي سطحوں پر منقسم هوتي هی اور جب کہ اُس کا عمل بڑي بڑي محسوس دوريوں پر بطور مذکورہ بالا واقع هوتا هی تو وہ فرضي قوت جو مادوں کے اجزاء لايتجزي ميں غير محسوس دوريوں پر هوتي هی ايسي ضعيف پائي جاتي هی کہ اُس ميں انبساط کي قابليت اُس وقت نهيں هوتي جب کہ هوا کے دباؤ سے ساري برقي مزاحمت کو اُس کي انبساط کي روک ٹوک سے دور کيا جاتا هی (۳۴) علاوہ اس کے يهہ امر بهي مشتبهہ هی کہ آيا نهايت پتلا ناقل طبق مثل پروف پلين يعني سطح امتحان کي ايک ايسے معمول برق جسم کي سطح کا جزو سمجها جاسکتا هی جسميں وہ لگائي جاتي هی يا نهيں سمجها جاسکتا اور اُس کے نقطہ تماس سے برق مجتمع کي واقعي تعداد ظاهر هوسکتي هی يا نهيں اور اگر ظاهر کرسکتا هی تو دافعہ قوتوں کے قاعدے ايصال برق کي ساري حالتوں اور تمام دوريوں پر ايسے عام و شامل اور مضبوط و مستقل هوتے هيں يا نهيں کہ اُن کے ذريعہ سے دبازتوں کي نسبتيں نکال سکيں اور يهہ بات اچهي طرح سے معلوم هی کہ مختلف دبازتوں کي امتحاني سطحيں معمول البرق جسموں کے ايک هي نقطہ سے مختلف مقداروں ميں سے معمول البرق هوجاتي هيں اِس ليئے کہ اخذ برق کي قوت اُس برقي

اثر سے بالکل قرار پاتي هی جسکے قبول کي صلاحيت اُس ميں هوتي هی
علاوہ اِسکے يهہ بهي ثابت هوسکتا هی کہ اگرچہ جسموں ميں مختلف اور
متساوي برقيں موجود هوتي هيں مگر باوصف اِس کے برقي اثر
کي قوتيں دو مقابل کے ناقلوں ميں اُن قوتوں کے مشابهہ پيدا هوتي
هيں جو منجملہ دونوں ناقلوں کے ايک ناقل کے محض معطل
سمجهے جانے پر ظهور ميں آتي هيں اور اِسي وجهہ سے برق کي
معين موصولہ مقداروں اور معين دوريوں پر دافعہ قوت کي تعداد
کو وہ قوتيں گهٹاتي هيں اور عمل کے قاعدے کو برهم کرتي هيں
اور يهي باعث هی کہ جو نتيجے امتحاني سطح کي صدق و شهادت سے
نکالے جاتے هيں وہ شک شبهہ سے بهمہ وجوہ خالي نهيں مگر باوجود اِس
کے فرانس کے حکيموں کي عمدہ عمدہ تصنيفيں اور خصوص کالنب صاحب
کي تحريريں جو اِس خاص فن ميں لکهي گئيں فهم و فراست کے عمدہ
نتيجے اور ذهن ذکاوت کے شايستہ ثمرے هميشہ گنے جاوينگے *

ايصال برق کے قاعدے

دفعہ ۱۱۲ جو مقدار برق کي ميزان‌البرق کے کسي خاص درجہ
انفراج کي صورت ميں ايسے محبوس ناقلوں پر پهيلائي جاتي هی جو
نوع و ماهيت اور شکل اور ثخن و ضخامت ميں باهم مختلف هوتے
هيں کاونڈش صاحب نے شرح و اظهار اُسکا بلفظ ايصال اچهي طرح سے
کيا هی مثلاً فرض کرو کہ ايک کرہ اور ايک اسطوانہ اور ايک گول تهالي
کو معمول برق کيا اور هر ايک کو بعد ايک دوسرے کے ايک ميزان‌البرق
ميں لگايا (۸۵) اور هر صورت ميں وہ ميزان‌البرق انفراج کے کسي
ايک هي درجہ پر قايم رهي تو اب هر جسم کي برق کي مقدار واقعي وہ
برق کهلائي جاويگي جو اُس ميں موصول هوئي مگر وہ تينوں ميں
مختلف هوگي اگرچہ اُنکي سطحوں کي پهلاوت برابر يا قريب قريب
برابر کے هو *

پہلے پہل اِس بحث میں تجویز اِس بات کي لازم پڑتي ھی کہ تاثیر اُن مختلف مقداروں کي کیا ھی جو ایک ھي سطح پر پڑتي ھیں اور تاثیر اُس مقدار برق کي کیا ھی جو چھوتي بڑي کئي سطحوں پر پڑتي ھی چنانچہ تحقیق اُس کي یہہ ھی کہ جب برق کي مختلف مقداریں ایک سطح پر واقع ھونگي تو وہ قوتیں جو میزان‌البرق کے ذریعہ سے ظاھر ھوتي ھیں ھر مقدار کے مجذور کي نسبت پر ھونگي *

اڑتالیسواں تجربہ

(ب) کي تھالي مرتسمہ شکل ۵۰ مذکورہ ۱۰۲ کو زمین سے ملاکر (ا ب) کي تھالیوں کو ایک معین دوري مثلاً ایک انچھہ کے چار کسور اعشاریہ پر الگ تھلگ رکھیں بعد اُسکے بالائي طبق (ا) کو میزان‌البرق سے ملاکر (م ف) کے جاذب چاندوں کو ایک معین دوري مثلاً انچھہ کے نصف پر ایک دوسریسے الگ کریں اور محبوس طبق (ا) کو کئي متواتر تجربوں میں برق کي مختلف مقداروں سے معمول کریں اب میزان‌البرق کي چال اُن مقداروں کے مجذوروں کے حساب سے ھوگي یعني مقدار برق کے دو ھونے پر قوت چوگني اور تین ھونے پر نو گني ھوگي اور یہي نسبت آگے کو جاري رھے گي اور یہہ وھي قاعدہ ھی جس کا بیان درباب میزان‌البرق دفعہ ۸۸ میں ھوچکا اگر کوئي سیدھي سادھي ھموار و محبوس سطح یا ناقل (ک) مرتسمہ شکل ۴۲ دفعہ ۸۸ کو میزان‌البرق کے نیچے والے چاند سے ملاویں تو یہي نتیجہ حاصل ھوگا *

اُنچاسواں تجربہ

اب اِس تجربہ کو میزان‌البرق قسطاسي مرتسمہ شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۸۹ پر بموجب ترتیب مذکورہ دفعہ ۱۰۴ کے مکرر عمل میں لاؤ اور جب کہ دونو تھالیاں ایک معین دوري پر رکھي جاویں تو میزان‌البرق

كي ڈنڈي اُن وزنوں کے ساتهہ † پهريگي جنميں اُن مقداروں كي مجذور كي مناسبت هوگي جو مرتبان میں پهونچائي جاویں *

مقدار برق کا یہہ قاعدہ اُن برقي اثر كي قوتوں كي تاثير و عمل سے ظاهر هي جو دفعہ ۱۰۳ میں مذکور هوچکیں اور اُس سے یہہ بات معلوم هوگي كه قوت همیشه مجذور برقي اثر کے ‡ حساب سے هوتي هی مثلاً جب كه تجربه ۴۲ مذكوره دفعه ۱۰۳ میں برقي اثر كي قوت كو وہ نسبت حاصل تهي جو ۱ و ۲ و ۳ وغیرہ کو آپس میں حاصل هی تو آنكي كل قوتوں كو اعداد مذكورہ کے مجذوروں كي نسبت حاصل تهي غرض كه جذب کا قاعدہ برقي اثروں کے مجذوروں كي سیدهي مناسبت پر اور دوریوں كي مجذوروں كي اُلٹي مناسبت پر هوتا هی حاصل یہہ كه اگر هم وهي حساب كتاب اور چهان بين اختیار کریں جیسا كه دفعه ۱۰۳ میں کیا تها تو وهي نتیجه هاتهہ آویگا اِس اپنے كه هم اِس جگهہ بجاے مختلف کرنے دوري کے مقدار برق کو مختلف کرینگے *

دفعه ۱۱۳ کاونڈش صاحب نے اِس عمدہ نتیجه كو پہلے هي سے سنه ۱۷۷۲ع میں سوچ سمجهہ رکها تها جیساكه اُنكي مفید تحریروں سے واضح هوتا هی اور مفصله ذیل دانشمندانه طور سے تصدیق اُسكي كر رکهي تهي اور حقیقت یہہ هی کہ یہہ امر اِس باعث سے كه اُنکے وقتوں میں برقي علم اکثر شایع ذایع نہوا تها بڑي دلیل اِسبات كي هی كه وہ طبیعات كي تحقیق و تفحص میں بڑا ماهر تها چنانچه بیان اُنكا یہہ هی كه اگر ایسے دو جسم (ا ب) جو پاس پاس رکهے هوئے هوں ایک هي برقي مرتبان سے ملائے جاویں اور جس مقدار برق سے اُس برقي مرتبان کو معمول

---

† ڈنڈي کے پهرنے سے یہہ مقصود هی كه وہ اپنے مقام مناسب پر قایم هو جاوے ـ مترجم

‡ واضح هو كه برقي اثر كي قوت اور برق كي مقدار كي ایک هي اصطلاح هی ـ مترجم

کریں وہ مختلف هوتي جاوے تو وہ قوت جسکے ذریعہ سے دونو جسم (ا ب) ایک دوسرے کو دفع کرتے هیں قاعدہ مذکورہ دفعہ ۳۶ کي روسے مرتبان مذکور کي برق زاید (یعني برق مثبت) کے مجذور کے حساب پر اِس شرط سے هوني چاهیئے کہ اُن جسموں کي دوري میں کسیطرح کا تبدل واقع نہیں هوا اور اِس مسئلہ کے آزمانے کو مفصلہ ذیل آلہ کو عمل میں لایا چنانچہ دهاتي ساق (ت و) مرتسمہ شکل ۵۴ تینتالیس انچھہ کي لانبي (ب پ) حاملوں

شکل پنجاہ و چہارم

پر قایم کي گئي اور ساق مذکور کے دونو سروں پر دو برقي میزانیں مذکورہ دفعہ ۸۵ لٹکائي گئیں اور دو برقي مرتبان (ا ب) ایسے تجویز کیئے گئے کہ اُنکو اختصار کے لحاظ سے هر طرح سے یکساں و برابر سمجھیں اور دونو کو ایک ناقل بنیاد پر جو زمین سے ملاقي هی قایم کیا اور منجملہ اُنکے ایک مرتبان (ا) کو ساق مذکور سے چھوایا اور بعد اُس کے پہلے میزان البرق (ت) کا میزان البرق (د) سے مقابلہ کیا اور کسي میزان میں کوئي وزن نہیں رکھا (۸۵) اور یہہ دریافت کیا کہ جب مرتبان (ا) کو یہاں تک معمول برق کیا کہ میزان البرق (د) اپنے پیمانہ سے ساڑھے بارہ درجہ الگ هوگئي تو میزان البرق (ت) ۱۳ درجہ سات کسور اعشاریہ تک هٹ گئي بعد اُسکے میزان البرق (د) میں وزن رکھے اور پھر مرتبان (ا) کو یہاں تک معمول کیا کہ (د) نے ساڑھے ۱۲ درجہ جدائي کے پھر وصول کیئے اب دونوں مرتبانوں کي موصل برق ڈنڈیوں میں ایک ناقل توسل اِس غرض سے قایم کیا کہ برق اُن دونو میں منقسم هوجاوے (۶۹) مگر اب بھي میزان البرق (ت) ۱۳ درجہ سات کسور اعشاریہ کي دوري پر قایم هوئي جیسے کہ پہلے قایم تھي اِس تجربہ کے پہلے مرتبہ سے یہہ بات ظاهر هوئي کہ جس درجہ کي ایصال برقي نے

ميزان البرق (ت) کو ۱۳ درجه سات کسر تک پهونچايا وهي
ميزان البرق (د) کو بلا تاروں کے ساڑهے ۱۲ درجه تک پهونچاتا هی
غرضکه جب غير معمول البرق مرتبان (ب) پر برق منقسم کي جاتي هی
تو مرتبان (ا) کي باقيمانده برق اُس درجه کي قوي هوگي جو
ميزان البرق (د) کو بلا وسيله تاروں کے ساڑهے باره درجه پر ليجاويگي
جيسا که حال اُسکا تقسيم برق سے پہلے تها مگر اگر دونوں مرتبان
قد و قامت ميں برابر هوں تو ساق (ت د) اور دونوں ميزانوں اور
اُس مرتبان کي برق جو اُن سے ملا هوا هی صرف اُس مقدار کي
آدهي هوگي جو پہلے تهي اور جو که برق کي وه مقدار جو ساق اور
ميزانوں پر پهيلي هوئي هی بهت تهوڑي هوتي هی تو هم پهلي مقدار
کو يهه سمجهه سکتے هيں که وه مرتبانوں ميں برابر منقسم هوئي هی
غرضکه ميزان البرق (د) جس فاصله پر جب جدا هوتا هی که تار اُس
ميں رکهے جاتے هيں اور بوتل يا شيشے کي معين مقدار برق زائد
(يعني مثبت) سے متاثر هوتا هی اگر وه فاصله تهيک تهيک اُس فاصله کے
مساوي نهيں تو قريب قريب اُسکے هوگا جهاں تار لگانے اور برق شيشه
کے نصف هونے کي صورت ميں جدا هوکر پڑتا هی اور اب که ميزان البرق
ميں وزن رکهے گئے تو وه وزن ايسے تهے که وه قوت جو ميزانوں کي نريؤں
کو ايک معين زاويه پر منفرج هونے کي صورت ميں باهم ملايا چاهتي
هی اُس مناسبت سے بڑه گئي جو ۳ء۹ کو ايک صحيح سے يعني چار
کو ايک سے حاصل هی اور اِسي باعث سے جس قوت کے ساتهه
ميزان البرق کے لٹو اُس وقت مندفع هوتے هيں جب که برق زائد کي
کوئي معين مقدار شيشے ميں موجود هوتي هی تو وه قوت اُس قوت
کے ساتهه جس سے مقدار مذکور کے نصف هونے پر مندفع هوتے هيں وه
مناسبت رکهتي هی جو چار کو ايک سے هوتي هی يعني برق زائد
کے مجذوروں کے حساب سے يا اُسکے نهايت قريب قريب حساب سے

اُن قوتوں کے باہم نسبت پائي جاويگي حاصل یہہ کہ یہہ تجربہ قاعدہ
سے بہت مطابق ھی *

ایصال برق کا قاعدہ مختلف سطحوں کي بابت

دفعہ ۱۱۴ جب کہ برق کي ایک ھي مقدار کئي قسم کي سطحوں
پر پھیلے تو اُسکي قوت سطح اُلٹي دو چند نسبت پر ھوگي یعني اگر اُسي
برق کي مقدار پہلي معین سطح کي نسبت دوگني سطح پر پھیلیگي تو
اُسکي قوت جاذبہ بقدر اُس سطح کي مقدار کي چہارم کے ظاہر ھوگي اور
صاف ظاہر ھی کہ یہہ قاعدہ اگلے قاعدہ کا نتیجہ ھی بلکہ حقیقت میں وھي
قاعدہ ھی اِس لیئے کہ فرض کرو کہ اگر تجربہ ۴۸ مذکورہ دفعہ ۱۱۲ میں
دوگني وسعت پر برق کو پھیلاویں تو مقدار برق کي ھر کسي نقطہ پر
صرف آدھي ھوگي اور (ا ب) کے چاندوں کو نصف برق سے معمول
سمجھینگے مگر اِس صورت میں میزان البرق کي قوت بقدر ایک چہارم
کے گھٹ جاویگي اِس لیئے کہ اگلے قاعدوں کے بموجب یہہ قوت مقدار
برق کے مجذور کے حساب سے ھوتي ھی اِس قاعدہ کي تصدیق ایسے
اور تجربوں کي رو سے جو پہلے تجربوں کے مشابہہ ھوویں کر سکتے ھیں
ھاں فرق اِس قدر ھوگا کہ ھم سطح کو مختلف اور مقدار برق کو مستمر
کرینگے *

دفعہ ۱۱۵ واضح ھو کہ اِس مقام پر چند مفید باتیں ایصال برق
کي اِس قاعدہ کے سیدھے سادھے محبوس ناقلوں کي بابت بتاني جتاني
مناسب معلوم ھوتي ھیں مدت گذري کہ والتا صاحب یہہ بات ثابت
کر چکے ھیں کہ ناقل کا طول امتداد اُسکي استعداد اخذ برق کو بڑھاتا
ھی یعني ایک فٹ مربع تھالي کي برق موصولہ اُس تھالي کي برق
موصولہ سے بہت تھوڑي ھوگي جو دو فٹ طول اور چھہ اِنچھہ عرض
کي سطح کي ھوگي اگرچہ دونوں کي سطحوں کي مقدار ایک ساحیت پر

واقع هى † علاوہ اِسکے خرد مولف نے بادشاهي سوسئیٹي کے حالات
سنہ ۱۸۳۴ع میں یہہ بهي ثابت کیا هى کہ محبوس طبقوں کي معمولي
برق اُنکي حدوں اور سطحوں دونوں پر موقوف و منحصر هوتي هى
چنانچہ میزان‌البرق کے ایک هي هونے پر دوگني برق کے حاصل کرنے کے
لیئے صرف سطح هي کو دوگني نکرینگے بلکہ اُس سطح کو ایسي شکل
مستطیل میں ڈهالینگے کہ اُسکي حدیں بهي دوگني هو جاویں اور تگني
برق کي تحصیل کے واسطے سطح اور اُسکي حدوں کو تگني کرینگے اور
علی‌هذاالقیاس آگے کو یهي طریقہ ملحوظ و مرعي رهیگا اور یہہ قاعدہ
اُن قابل انتقال برق تهالیوں سے متعلق هى جو دفعہ ۹۴ میں مذکور هوئیں
اگرچہ اِس قاعدہ سے یہہ نتیجہ حاصل هوتا هى کہ حد خطي کے بڑهانے
سے اخذ برق کي استعداد و قابلیت بهي بڑہ جاتي هى مگر حقیقت
میں یوں نہیں اِس لیئے کہ اگر اُن تهالیوں کو اسطوانہ یا اور مجوف
شکلوں میں ڈهالیں تو اخذ برق کي قابلیت ویسي هي رهیگي غرضکہ
ایک کرہ کي موصولہ برق ایک دائرہ کي معمولي برق کے مساوي هوتي
هى بشرط اِسکے کہ دونوں کي سطحیں مساوي هوویں پس ایصال برق
کا یہہ قاعدہ جیسا کہ والٹا صاحب نے اُسکو بتایا هى غالباً بہت سي
صورتوں میں برقي قوتوں یا اجزاؤں کے ایک خاص طور سے اکهٹي
کرنے پر موقوف و منحصر هى مثلاً اگر هم شکل ۵۵ میں (ا) کي تهالي
کو چار اِنچهہ مربع کا لیویں اور خطوط
متقاطعہ سے سولہ چوپہلے حصوں پر
بانٹیں تو اُسکے حصوں کا اکٹها هونا

شکل پنجاہ و پنج

یعني ترتیب اُسکي طبق (ب) کي ترتیب سے مختلف هوگي جو سولہ

---

† یعني دونوں تهالیاں ایک فٹ مربع کي چوڑائي رکهتي هیں اِس لیئے جیسے کہ
ایک فٹ × ایک فٹ = ایک فٹ کي هى ویسي هي دو فٹ × $\frac{1}{2}$ فٹ = $\frac{2}{2}$ =
ایک‌فٹ کے هوگا — مترجم

اِنچهه کا لانبا اور ایک اِنچهه کا چوڑا اور سوله چوبهلے حصوں پر منقسم هی اور اِس سے یهه نتیجه نکلتا هی که ایک معین سطح میں جو مستدیر شکل پر واقع هووے سب سے کم برق سماویگي اور اُس شکل مستطیل میں جسکي چوڑائي بہت تهوڑي هوگي سب سے زیاده سماویگي تحقیقات سے دریافت هوتا هی که یهه قاعدے سیدهے سادهے محبوس ناقلوں سے صرف متعلق هو سکتے هیں ایک ایسي خولدار سطح میں جسکي معمولي برق ایک قریب ناقل کے برقي اثر پر موقوف هوتي هی اسي طرح کا نتیجه حاصل نهیں هو سکتا اور میزان البرق مروتهاني اور میزان البرق آبي کے ذریعه سے محبوس ناقلوں کے ساتهه یهه تجربے بآساني هو سکتے هیں *

دفعه ۱۱۶ کارنڈش صاحب کي تحریروں سے معلوم هوتا هی که اُنهوں نے مختلف الاقسام و اشکال جسموں میں برق کے پهونچانے کا قاعده خاص اپني طبیعت سے نکالا چنانچه اُسکي تصدیق کے لیئے ایک ایسي محبوس هموار سطح کو جو مقدار معین پر پهیلانے سمٹانے کے قابل تهي استعمال کیا بیان اُسکا یهه هی که اِس تجربه میں یهه تدبیر برتي گئي که منجمله اُن دو جسموں کے جنکو آزمانا چاها اور ایک کو (ا) اور دوسرے کو (ب) کے نام سے پکارا هر ایک کو تیسرے جسم کے مقابله سے جانچا دیکها جسکو طبق محک کا خطاب دیا اور لیڈن کي دو بوتلیں لیکر ایک ناقل سے معمول برق اُنکو کیا بعد اُسکے (ب) کو ایک بوتل کي اندروني سطح سے معمول برق مثبت کر کے طبق محک کو دوسري بوتل کے خول سے معمول برق منفي گردانا اور جسم (ب) اور طبق محک کے درمیان میں ایک توسل قایم کر کے دیکهنا چاها که سیال فاضل (ب) کا طبق محک کے فاضل ماده کے لبالب بهرنے کے لیئے † قدر کافي سے کم

---

† یعني جب که وه سیال فاضل یا ماده جسکو عام اصطلاح میں برق مثبت کهتے هیں بوتل کے اندر پهلے سے اِس لیئے موجود تها که هر شي کے اندر خدا کي کاملہ قدرت سے برق موجود هوتي هی تو اُسکو ترقي دے کر بوتل کو گویا اُس سے لبالب کر دیا جاتا هی ــــ مترجم

هی یا زیادہ ہی چنانچہ جب یہہ دیکھا کہ فاضل سیال (ب) قدر کافي سے زائد هی تو یہہ سمجھا کہ توسل کے بعد دونوں جسم اعتدال سے زیادہ معمول برق یعني مثبت هو جاتے هیں بر خلاف اِسکے کہ اگر قدر کافي سے کم هووے تو دونوں جسم اعتدال سے کم معمول برق یعني منفي هو جاوینگے غرضکہ اِس طریقہ سے معلوم هوا کہ فاضل سیال کے لبالب ہونے کے لیئے طبق متحک کس مقدار کا هونا چاهیئے بعد آسکے آسي طرح سے (ا) کو جانچا تولا اور بطور مذکور ایسا دریافت هوا کہ طبق محک اوسي مقدار کا هونا ضروري هی تا کہ اُسکا فاضل مادہ فاضل سیال (ا) کے لبالب کردینے کے لیئے کافي هووے چنانچہ جو یقین هوگیا کہ (ا ب) دونوں جسم یکساں مقدار برق کي گنجایش رکھتے هیں اور (ا) کي معمولي (ب) کي معمولي کے برابر هی اِس دانشمند حکیم نے اِس فن خاص میں جسقدر تجربے کیئے دکھائے اگر وہ سارے لکھے جاویں تو اِس چھوتے رسالہ میں اُنکي سمائي نہوگي مگر منجملہ اُن کے تھوڑے سے تجربے جو اُسکي فکروں کے عمدہ عمدہ نتیجے هیں بطور مشتے نمونہ از خروارے لکھے جاتے هیں پہلے یہہ کہ کسي جسم کا کوئي خاص مقام اُسکي قبول برق کي قوت پر موثر نہیں هوتا بلکہ وہ قوت اُسکے سارے مقاموں میں برابر هوتي هی دوسرے یہہ کہ اخذ برق کي قوت جسموں کي نوع و خاصیت پر منحصر نہیں هوتي بلکہ شرط یہہ هی کہ سطح کي شکل و مقدار مساوي هووے جیسے کہ ایک مربع فت پتھر کي قوت مذکورہ ایک مربع فت کاٹھہ یا دھات کي قوت کے برابر هوگي باوصف اِس کے کہ یہہ تینوں جسم نوع و خاصیت میں مختلف هیں اور اِس بات کو فرانس کے حکیموں نے بھي ثابت کیا تھا چنانچہ کالنب صاحب نے دریافت کیا کہ ایک سطح اور ایک شکل کے محبوس ناقلوں پر برق کي تقسیم برابر هوتي هی اور قسم و خاصیت کو کسي طرح کا دخل نہیں هوتا تیسرے یہہ کہ موتے طبق کي قبول برق کي قوت ایک پتلے طبق کي قوت سے زیادہ هوتي هی مگو

ایک ایسے پتلے طبق کي قوت کے برابر هوتي هی جسکي ایک طرف اُس موتے طبق کي طرف سے بقدر ایک صحیح اور ایک ثلث کے موتائي میں زیادہ هووے چھوتھے یہہ کہ ایک گول طبق کي قوت ایک ایسے کرے کي قوت سے جسکا قطر اُس طبق کے قطر کي برابر هووے ایسي مناسبت رکھتي هی جیسے کہ بارہ کو ساڑھے اتھارہ سے حاصل هی پانچویں یہہ کہ چوپہلے طبق کي قوت اُس دائرہ کي قوت سے جسکا قطر اُس مربع طبق کے ایک ضلع کی برابر هووے وہ نسبت رکھتي هی جو ۱،۵۳ کو ایک صحیح سے هوتي هی چھتے یہہ کہ اگر ایک کھوکھلا کرہ دوسرے کھوکھلے کرے کے اندر ایسي طرح رکھا جاوے کہ اُنکے آپسمیں مماست واقع نهووے اور بیروني کرہ زمین سے متعلق کیا جاوے اور دروني کرہ کو ایک ایسي ناقل ڈانڈي کے ذریعہ سے جو بیروني کرہ سے گذرے اور بالکل محدوس اُس سے هووے معمول برق کریں تو بیروني کرہ کي ناقص سیال کي مقدار یعني برق منفي دروني کرہ کے فاضل سیال یعني مثبت کي برابر هوگي اور دروني کرہ کي مقدار برق کو اُس مقدار برق کے ساتھہ جو بیروني کرے کے نهونے کي صورت میں خاص اُسي میں هوتي وہ نسبت حاصل هوگي جو بیروني کرہ کے نصف قطر کو اُس دوري کے ساتھہ هوگي جو دونوں کروں میں پائي جاویگي ساتویں یہہ کہ اگر سولہ فت کے قطر والے گول کرہ میں ایک فت کے قطر والے کرہ کو لتکاویں تو اِس کرہ کي قوت اخذ اِس نسبت سے بڑھیگي جو ۱۶ کو ۱۵ سے حاصل هی اور سارا سبب یہہ هوگا کہ محیط اُسکا اعتدال سے کم مقدار والي یعني برق منفي سے معمول هوتا هی † یہہ بات اچنبھے کي هی کہ کاوندش

---

† واضح هو کہ برقي اثر کے قاعدہ کي بموجب چھوتے کرہ کا محیط اِس صورت میں بڑے کرہ کي برق منفي سے معمول هوگا کہ چھوتے کرہ کو برق مثبت سے معمول کرینگے اور جب کہ محیط کي برق معمولہ کا اثر اوت پوت کر چھوتے کرہ پر پڑیگا تو بلا شبہہ اُسکے سبب سے اُسکي قوت بہت زیادہ هوجاویگي — مترجم

صاحب نے اِن عمدہ تحقیقوں میں ایسي مختلف برقي جسموں اور خصوص ایسے زجاجي جسموں کے معمولي برق کا فرق و تفاوت بیان کیا جن پر دھاتي خول چڑھائے گئے جس سے یہہ بات ظاہر ھی کہ اُنکي تحقیق فراتي صاحب کے زمانہ حال کي تحقیق کے قریب قریب پہونچي جو استعداد خاص قبول اثر برقي سے متعلق ھی کاونڈش صاحب فرماتے ھیں کہ مساوي المقدار طبقوں کي معمولي برق میں اُن شیشوں کے اختلاف نوعي کي ضرورت سے جن سے وہ طبق بنائے جاتے ھیں ایک فرق محسوس ھوتا ھی وہ لکھتے ھیں کہ لاکھي طبق کي معمولي برق اپني حسابي معمولي کے مقابلہ سے زجاجي طبق کي معمولي کي نسبت بہت تھوڑي اور خالص مومي طبق یا رال آمیز موم کے طبق کي معمولي لاکھي طبق کي معمولي سے نہایت تھوڑي ھوتي ھی اور جو کہ یہہ فرق اُس فرق سے زیادہ معلوم ھوتا ھی جو مختلف جسموں میں برق کے برابر یکساں نہ پھیلنے سے ھوسکتا تھا تو یہہ معلوم ھوتا ھی کہ اختلاف مذکورالصدر کا باعث کسیقدر وہ اختلاف بھي ھی جو طبقوں کي قسم و نوعیت میں پایا جاتا ھی *

دفعہ ۱۱۷ اِن تحقیقوں کي بدولت برقي عمل کي بہت سے عجایب غرائب جو بڑے کام کي چیزیں ھیں واضح ھو جاتے ھیں مثلاً لین صاحب کي مخرج برق میزان مرتسمہ شکل ۴۳ مذکورہ دفعہ ۵۱ کے عمل میں ھم پاتے ھیں کہ برق مجتمع کي مقدار استخراج برقي کے اُس فاصلہ کي سیدھي مناسبت سے ھوتي ھی جو لٹوؤں کے بیچ میں پڑتا ھی یعني اُن دو نہایت نمایاں نقطوں کے درمیان میں پایا جاتا ھی جہاں سے استخراج برق ظہور پاتا ھی اور یہہ قاعدہ مفصلہ ذیل تجربوں سے ثابت ھوسکتا ھی دو مخرج برق نقطوں کے درمیان میں ایک معین دوري پر جاذبہ قوت کو یکائي یعني ایک فرض کریں اور بعد اُسکے یہہ تسلیم کیا جاوے کہ مخرج برق کے لٹو پہلي دوري کي نسبت دوگني

دوري پر رکھے گئے تو صرف اجتماع برق سابق کے ذریعہ سے اخراج برق
اب واقع نہیں ہوسکتا اِس لیئے کہ مخرج برق نقطوں کے درمیان میں
جاذبہ قوت پہلي قوت کي چوتھائي باقي رہ گئي (۱۰۲) کیونکہ
جوں جوں مجذور اُسکي دوري کا بڑھتا جاتا ہی اُسیقدر وہ گھٹتي جاتي
ہی اب یہہ فرض کرو کہ برقي مرتبان میں مقدار برق کي دوگني اکھٹي
کي گئي تو جاذبہ قوت چوگني ہوجاویگي (۱۱۲) اِس لیئے کہ یہہ
مقدار برق کي مجذور کي سیدھي مناسبت پر ہوگي یعني وہ اول قوت
کي چوگني ہوگي جو اُسکي چوتھائي یعني یکائي کے برابر تھي
اور اِس صورت میں استخراج برق اِس لیئے پھر دوبارہ واقع ہوگا کہ ہوا
کي مزاحمت تو سارے فاصلوں پر ہمیشہ برابر ہوتي ہی مگر ہمکو مخرج
برق نقطوں کے درمیان میں صرف وہ جاذبہ قوت حاصل کرني چاہیئے
جو کسیقدر اُسقدر سے زیادہ ہووے جو مزاحمت مذکور کے رفع کرنے کے
لیئے کافي اور اُس سے زیادہ ہووے اگرچہ مذکورہ نقطوں میں فاصلہ کسیقدر
پایا جاوے اِس لیئے کہ جب برق کي دوگني تگني چوگني مقداروں سے
ایسي جاذبہ قوتیں ظاہر ہوتي ہیں جو اُن مقداروں کے مجذروں کي تعداد
و مناسبت پر ہوتي ہیں تو وہ قوت کي اُس کمي کو بخوبي تمام پورا
کر دیتي ہیں جو قوتوں کي ترقي کے ساتھہ ساتھہ دوري کي ترقي پانے سے
واقع ہوتي ہی *

تصدیق اِس قاعدہ کي ایک بڑے برقي مرتبان مرتسمہ شکل ۴۴
مذکورہ دفعہ ۹۱ کے معمول برق کرنے سے بذریعہ چھوٹي یکائي پیمانہ
مرتسمہ شکل ۴۶ مذکورہ دفعہ ۹۳ کے حاصل ہوسکتي ہی اور اُس
مرتبان کو لین صاحب کي میزان البرق سے لگایا جاوے جیساکہ شکل
مذکور سے واضح ہی اگر مخرج برق کے لٹوؤں کو معین دوریوں پر رکھیں
تو استخراج برق کے لیئے جو تعداد یکائي پیمانوں کي ضروري ہوگي وہ
ٹھیک ٹھیک اُن دوریوں کي سیدھي مناسبت سے یا قریب قریب اُن کے

هوگي مگر شرط اُس كي يهه هى كه كمال احتياط اِس كام ميں برتي جاوے چنانچه ايک انچهه كے دو دسويں حصوں پر دس پيمانوں سے اور انچهه كے چار دسويں حصه پر بيس پيمانوں سے اخراج برقي حاصل هوگا اور يهي حساب آگے كو بهي ملحوظ و مرعي رهيگا *

دفعه ۱۱۸ وه ترتيب جو شكل ۵۰ مذكوره دفعه ۱۰۲ ميں مذكور هى برقي مرتبان كے قاعده اجتماع برق كي پوري پوري توضيح كے ليئے كافي وافي هوسكتي هى اور اثر برقي كي شرطيں بهي اُس ميں داخل هيں *

اول مثلاً فرض كرو كه محبوس طبق (ا) ايک مقدار برق سے معمول هوكر طبق (ب) سے ايک بعد معين پر ركها گيا اور ميزان البرق (ع) نے اُس ميں ايک معين درجه مثلاً ۱۶ درجه كي قوت والي برق كو ظاهر كيا اور بعد اِس كے تصور كرو كه دونوں طبقوں كي سطحوں كو دوگنا كيا گيا تو پهلي مقدار برق كے دوگني سطح پر پهيل جانے سے صرف چار درجه هي ميزان البرق سے ظاهر هونگے † (۱۱۴) اور اگر باوصف اِس دوگني سطح اور چار درجه والي ميزان البرق كي مقدار برق كو دوگني كريں تو وه اڑتاليسويں تجربه مذكوره دفعه ۱۱۲ كے بموجب ميزان البرق كو ۱۶ درجه پر لاويگي جيسے كه وه ميزان پهلے تهي غرض كه جو برق كسي ايک درجه كے جذب يا علامت ميزان البرق كے بموجب اكٹهي هوسكتي هى وه مقابل سطحوں كي سيدهي مناسبت سے هوتي هى پس جب كه سطح اور برق كي مقدار باهم مناسب هونگي تو ميزان البرق ميں كسي قسم كا تغير واقع نهوگا اور جيسا كه ثابت هوا ميزان البرق كے درجوں كي تعداد معين سے مختلف المقدار برقي مرتبانوں كے هرايک اجتماع برق كي تعداد ظاهر هوسكتي هى *

---

† وجهه اِسكي ظاهر هى كه جسقدر برق پهلے ايک سطح پر پهيلي تهي وهي اب دوچند سطح پر پهيلائي گئي تو مقدار اُس كي پهلي نسبت سے هر جگهه نصف رهگئي اب نصف كا مجذور = $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ يعني چوتهائي هرئي پس پهلي قوت ۱۶ كي چوتهائي يعني ۴ اِس مقدار برق كي قوت هوگي — مترجم

دوسرے اب فرض کرو کہ ہر صورت طبقوں (ا ب) کي معين دوري اور برق کي معين مقدار کے اور نيز اُس تقدير پر کہ ميزان البرق سے ايک معين درجہ مثلاً چار درجہ کي قوت ظاہر ہووے طبقوں کي دوري کو بڑھاکر مثلاً دوگنا کيا تو اِس صورت ميں طبقوں کے درميان کي جاذبہ قوت گھٹ کر چہارم رہ جاويگي (۱۰۴) اور جب کہ يہہ فرض کرو کہ برق کي مقدار بھي دوگني کي گئي تو طبقوں کے درميان کي قوت ويسي ہي رہيگي جيسيکہ پہلے تھي اِسليئے کہ قوت مقدار برق کے مجذور کے حساب سے ہوتي ہی (۱۱۲) غرض کہ دونوں سطحوں کے درميان کا اجتماع برق ايسي صورت ميں کہ يکسان جاذبہ قوت اُن کے درميان ميں عامل واقع ہووے اُن کے فاصلوں کي سيدھي مناسبت سے ہوگا اب تک ميزان البرق (ع) مشمولہ معمول البرق طبق (ا) کي علامتيں يعني درجے برق مجتمعہ کي مقاديروں اور دوريوں کے مجذوروں کي سيدھي مناسبت پر ہونگي جو طبقوں کے درميان ميں واقع ہوتي ہيں تجربہ ۳۹ دفعہ (۱۱۲) و تجربہ ۴۰ دفعہ (۱۰۲) چنانچہ جب کہ مقدار يکائي يعني ايک کي مساوي برق کے ساتھہ ايسا فرض کيا جاوے کہ طبقوں کے درميان کا فاصلہ پہلے کي نسبت دوگنا ہوگيا تو ميزان البرق کا عمل چوگنا ہوجاويگا يعني اگر ميزان البرق اِس سے پہلے چار درجہ کي قوت ظاہر کرتي تھي تو اب سولہ درجہ کي قوت ظاہر کريگي (۱۰۲) اب اگر نصف مقدار برق کو خارج کرديا جاوے تو ميزان البرق سے وہي عمل واقع ہوگا جو پہلے ہوا تھا يعني چار درجہ کي قوت ظاہر ہوگي (۱۱۲) *

پہلي مرتبہ کے لحاظ سے ميزان البرق مشمولہ جانب معمول کے معين درجوں کے بموجب جو برق اکھٹي ہوتي ہی وہ سطح جسم معمول سے سيدھي مناسبت رکھتي ہی اور دوسرے مرتبہ کے لحاظ سے اُس فاصلہ کي اُلٹي مناسبت سے ہوتي ہی جو مقابل طبقوں کے درميان ميں واقع

هوتا هی یعني برقي شی حائل کي دبازت کي اُلتي مناسبت سے هوتي هی باقي ساري باتیں برابر هیں *

دفعه ۱۱۹ واضح هوکه یهه سارے نتیجے اُن نتیجوں کے مطابق هیں جنکو کاونڈش صاحب نے انهوکي تحقیقوں سے سنه ۱۷۷۵ ع میں نکالا تها فلسفي بحثوں کي چهیاستویں جلد میں یهه بات اُسنے لکهي هی که جس مقدار برق کو خولدار شیشه تحریک برقي کے کسي خاص درجه پر حاصل کرسکتا هی وه خول کي سطح کي سیدهي مناسبت اور شیشه کي موٹائي کي الٹي مناسبت سے هوتي هی مگر طبقوں (اب) مرتسمه شکل ۵۰ مذکوره دفعه ۱۰۲ کے حالات برقي موتوان کے حالات سے ٹهیک مطابق هیں اور فرق صرف غیر ناقل توسل میں هوتا هی که شیشه کي جگهه هوا قایم هوتي هی اگرچه فراڈي صاحب نے ثابت کیا که اُن ذریعوں کے اعتبار سے قبول اثر برقي کي استعداد و قابلیت میں اختلاف واقع هوتا هی (۲۲) مگر جب که همیشه توسل ایک هي سا هوتا هی تو قبول اثر برقي کي ذاتي قابلیت همیشه مستقل رهتي هی اور اسي لیئے اجتماع برق اور جذب کے قاعدے جو اُس توسل سے ثابت هوسکتے هیں دوسرے توسل کے قاعدوں سے بهت مختلف نهیں هوتے *

برقي تشدد و تمدد کے بیان میں

دفعه ۱۲۰ واضح هو که اِس بات کے اختتام سے پهلے اِن دو لفظوں کا بیان کرنا مناسب معلوم هوتا هی اور یهه ایسے لفظ هیں که برقي علم میں اکثر مذکور هوتے هیں اور اِس فن کے ماهروں میں اُنکے معنوں کي بحث و تکرار اکثر رهتي هی اگرچه اِس لحاظ و نظر سے که یهه کلمے همارے خیالوں کے بتانے جتانے والے هیں همکو پهونچتا هی که اُنکے معني جو چاهیں مقرر کریں مگر جن معنوں میں یهاں مستعمل هیں وه صاف واضح هیں چنانچه لفظ تمدد کے معني عام فهم کي حیثیت سے

منعکسہ یعني مزاحمہ قوت سے تعلق رکھتے ھیں جو کسي طرح سے ظاھر پاتي ھی خواہ کبھي جھندہ سیال سے پیدا ھوتي ھی جیسے کہ ھوا جو دباؤ کے داھیں باھیں پھیلجاتي ھی یا کسي کھنچے یا مڑے تار سے جیسے کسي باجے کي تانت یا تار کھنچے سے ظاھر ھوتي ھی یا ویسے تار سے جو میزان البرق پیچان میں لگایا جاتا ھی (۸۶) غرض کہ ان سب صورتوں میں اجسام مذکورہ میں ایک ایسي قوت پیدا ھوتي ھی جسکے سبب سے وہ جسم اپني اصلي حالت پر لوٹنے کے خواھاں ھوتے ھیں اور حقیقت میں مقدار اُس قوت کي وہ تمدد اور سختي اُٹھانے کا درجہ ھی جسکو وہ جسم اُٹھاتے ھیں اگر ھم فرانس والوں کے قاعدے کے مطابق یہہ خیال کریں کہ برق ایسي قوت ھی جو لچیلے دبنے والے سیال سے پیدا ھوتي ھی تو بھاپ یا ھوا اور مثل اُن کے اور جھندہ سیال ایک معین درجہ کا تمدد یا منعکسہ قوت پیدا کرینگے اور یہہ قوت موٹائي یا اُن مجتمع جزوں کے حساب سے ھوگي جو ایک معین جگہہ میں محصور ھونگے اور اِس اعتبار سے برقي تمدد کے معني یہي ھونگے *

واضح ھو کہ یہہ لفظ ایک ایسي غیر ناقل شی کے جزو لاینجزي کي قسري حالت پر بھي بولا جاتا ھی جو دو متحاصر ناقلوں کے درمیان میں واقع ھو رہے جیساکہ شکل ۴۹ مذکورہ دفعہ ۹۶ میں بیان کیا گیا اور اثر برقي کي حالت سے عموما تعلق اُسکا ھو سکتا ھی اِسصورت میں اِس لفظ سے اُن جزوں کي منعکسہ قوت واضح ھوتي ھی جو اپنے برقي تعلقات میں نئي قسري حالت کے قبول پر مجبور ھوتے ھیں اور تعداد اُس شدت کي ظاھر ھوتي ھی جسکو وہ اجزا اپني نئي قسري حالت میں اُٹھاتے ھیں اور جس قدر کہ جداگانہ اور ھمراھي قوتوں کو قوي کیا جاتا ھی اُسیقدر اُنکو تمدد زیادہ اُٹھانا پڑتا ھی اور اِسیطرح سے برقي اثر کے پھیلاو کي آڑي قوت کي سمت پر ایک قسم کا آڑا تمدد یا پھیلاؤ ان قوتوں کا ھی جسکي یہہ خاصیت ھی کہ وہ اُن مادوں کو منفرق کر دیتا ھی جو تحمل تمدد

کي حد تک پہونچ جاتے هيں غرض کہ يہہ ساري باتيں عام لفظ تمدد سے خاصي طرح ظاهر هوتي هيں پس يہہ لفظ برقي مفتوح کي خاص حالت يا غير ناقل مادہ کي خاص کيفيت يعني منعکسہ قوت کو ايسي صورت ميں ظاهر کرتا هي کہ غير ناقل مادہ مذکور برقي اثر سے معمول هوتا هي *

اگرچہ تشدد کا لفظ بهي ويسا هي هي جيسا کہ تمدد کا لفظ هي مگر گونہ اختلاف اُس سے رکهتا هي اِس لئے کہ تشدد کے لفظ سے مزاحمت کي تعداد و درجہ مفہوم هوتا هي مثلاً اگر هم تشدد کو تمدد کي طرف اضافت کريں اور تمدد کو تشدد کہيں جس سے اُسکي کمي يا زيادتي کي تعداد و درجہ مراد هووے تو يہہ کہنا ياوہگوئي ميں داخل نہوگا جيسے کہ حرارت آفتاب کي زيادتي کو شدت گرمي اور روشني کي زيادتي کو شدت روشني کہتے هيں مگر جب کہ استعمال اِس لفظ کا برقي عجائبات ميں هوتا هي تو اُسکے ايک اچهوتے معني لئے جاتے هيں يعني ميزان البرق يا برق نما الہ کي وہ تيزي مراد هوتي هي جسکي بدولت باهر کے جسموں پر معمولئي برق کي جاذبہ قوت ظاهر هووے مثلاً اُس معمولئي برق کو جو کسي برقي مرتبان يا برقي توپخانہ ميں ربعي ميزان البرق يا کسي اور مظہر برق کے درجوں کے بموجب پہونچائي جاتي هي اِس طرح سے تعبير کيا جاتا هي کہ يہہ مرتبان ايک معين شدت تک معمول کيا گيا مگر اِس ضرورت سے اِس لفظ کو نئي اصطلاح ٹهہرانا پڑا کہ يہہ تيزي يا شدت مقدار برق مجتمع کے مجذور کي مناسبت سے هوتي هي (۱۱۲) بر خلاف اُسکے تمدد يعني اُن غير برقي جزؤں کي قوت جو متماصر ناقل سطحوں کے درميان ميں في الحقيقت خود برق موصلہ هوتي هي صرف مقدار برق هي کي مناسبت سے هوتي هي اور خود برق کے تمدد کا بهي يهي حال اُس وقت پايا جاتا هي کہ وہ قوت کسي معين فاصلہ ميں محصور و مقيد هوتي هي جب کہ کوئي شيشہ

يا كوئي اور غير ناقل شي معمول برق كي جاوے تو ميزان‌البرق اُس برق كي تيزي كو جتاتي هى جسكا كوئي مزاحم نهيں هوا يا آس سطح كي بے تكلف حركت كو بتاتي هى جو معمول برق كي گئي مگر يهه بات اور هى اور آس حامل غير ناقل شي كے جزؤں كا تمدد يعني درجه قوت جو ايك قسم كے جوڑ بندوں كے سخت ٹوٹنے جيسے كسي معمول‌البرق مرتبان كے پهٹنے سے ظاهر هوتا هى دوسري بات هى چنانچه اِسي باعث سے تشدد تمدد كي دونوں اصطلاحيں حدود مذكوره بالا كے ذريعه سے بخوبي امتياز و تفاوت كے قابل هو گئيں *

پانچواں باب

اخراج برق کے بیان میں

اخراج کي مختلف شکلیں *

اُس اخراج کے قاعدے جسمیں روشني کے اجزا ہوت جاتے ہیں *

برقي شرارہ کي طولاني *

نوک‌دار چیزوں کي تاثیر *

جاروبي اور اشتعالي اخراج *

نوک‌دار چیزوں کي تاثیر اور اُس برقي اخراج کي توجیہات جس میں جسموں کو پہیلنا پرتا ہی *

انتقالي اخراج *

ناقل جسموں کے عمل کا قاعدہ *

دفعہ ۱۲۱ واضح ہو کہ معمول برقي چیزوں اور معمول ناقلوں کے اپني اصلي حالت یعني سکون پر لوٹنے کا نام استخراج برقي ہی جیسا کہ دفعہ ۶۱ میں گذرا اور یہہ مراجعت جسس کے مختلفہ ہی اور کئي طرح سے پیدا ہوتي ہی اور مختلف مختلف تاثیریں اُس سے ظہور میں آتي ہیں اور اِسي نظر سے وہ کئي قسموں پر منقسم ہی *

تمام شکلوں سے زیادہ احساس کے قابل اور سخت زور آور وہ استخراج برقي ہی جسکو پہتنے والا کہتے ہیں اور اِس قسم میں متوسط یعني حائل غیر ناقل شی کے اجزا اپنے مقاموں سے تہوڑے بہت الگ ہو جاتے ہیں اور برقي ذروں کي قطبیت مذکورہ شکل ۴۹ مندرجہ دفعہ ۹۹ کے اتني بلند ہو جاتي ہی کہ وہ قیام و سکون کي حد سے گذر جاتي ہی یہاں تک کہ ایک قسم کے سنّاٹے سے قوتوں کي فراہمي دوبارہ ہوتي ہی اور اِس اجتماع ثاني سے روشني اور گرمي کا ہنگامہ گرم ہو جاتا ہی اور وہ

انبساطیہ قوت ظہور میں آتي هی جو روک تھام کے قابل نہیں هوتي اور
اِس قسم کے برقي اخراج کي مثالیں وہ عام شرارہ هی جو برقي کل کے
ناقل سے نکلتا هی اور وہ گھنا سمٹا ہوا جو لین صاحب کي میزان البرق
کے لٹوؤں سے خارج هوتا هی اور اِس سے بحث نہیں کہ یہہ اخراج برقي
خاص نظام کے معاصر ناقلوں کے درمیان میں پیدا هووے جیسا کہ قوت
پھوٹ جانے کي حالت میں خود حائل غیر ناقل شی سے ظاهر هوتا هی
یا معاصر ناقلوں کي کسي اور جانب میں جیسا کہ بیروني محیط کي
صورت میں جو برقي مرتبان کي مخرج برق ڈنڈي کے لگانے سے واقع هوتا
هی غرض کہ اِن تفاوتوں کے وقوع سے حصول نتیجہ میں کسي قسم کا
خلل واقع نہیں هوتا مگر اِن دونوں صورتوں میں اُن قوتوں کے عاطل
باطل هو جانے سے جنکي بدولت برقي اثر قایم دایم رهتا هی حائل شیشہ
کي قطبي حالتیں معدوم هو جاتي هیں اور بیروني محیط کے پیدا
هونے کي صورت میں متوسط غیر ناقل شی کے ذروں کا اپني اصلي حالت
پر رجوع کرنا عموماً سیدها سادها واقع هوتا هی اور گاہ گاہ اِس صورت میں
بھي ایسا هوتا هی کہ جوڑ بندوں کي توڑنیوالي تاثیر اِس اخراج میں
[illegible] سبب سے وہ برقي مرتبان اخراج کے
وقت میں غلافوں کے بیچ کسي مقام میں زبر دستي سے گویا توڑتا پھوڑتا
هی اور اُسي کے باعث سے پھٹ جاتا هی ॥

دفعہ ۱۲۲ پھٹنے والے اخراج کے قاعدے بہت واضح اور یقیني
قطعي هیں مگر اُن حاصر ناقلوں کے درمیان میں جنکي بدولت برقي
اثر قایم رهتا هی اگر حبس اِس قدر پایا جاوے کہ وہ کافي وافي هووے
اور برقي قوتیں اپنے نکلنے کا رستہ کسي اور سمت کو پاویں اور وہ راہ ایسے
حبس سے پاک هووے جو روک ٹوک اُسکي کر سکے تو برقي اخراج اُسي
راہ میں واقع هوگا اور راہ اُسکي اُن لکیروں میں قرار پاویگي جن میں
مزاحمت بہت تھوڑي هوگي یعني حابسہ قوت نہایت کم هوگي مثلاً

فرض کرو که شیشه کے ایک خولدار چوپهلے تکڑے یا برقي مرتبان سے جو بشدت معمول کیا گیا هووے برق اُسکي تهوڑي بهت کامل ناقلوں اور برقي چیزوں یعني هوابس کے حلقه سے گذر کر خارج هوتي هی تو یهه خروج برق اپنے لیئے ایسي راه اختیار کریگا جسمیں مزاحمت تهوڑي هوگي یعني اُن جسموں کو پکڑیگا جو اُسکے رسته کو سهل و آسان کرینگے اور اپنے مانع مزاحموں سے محترز هوگا اور یهه ایسا نتیجه هی جو برقي اثر کے اُصول سے پیدا هوتا هی جو تمدد کو حسب قاعده مذکوره دفعه ۱۲۰ کے اخراج کي ساري راه میں ایک معین طریقه پر جمائے رکهتا هی اور اِس راه یا مختلف راهوں میں اجزاؤں کي برقي حالت کو پاس پڑوس کے اجزاؤں کے تمدد سے ترقي دیکر عمل کي راه کو مقرر کرتا هی غرضکه برقي استخراج کو ایک طرح کي دور اندیشي یا استعداد اِس بات کي حاصل هوتي هی که اپنے نکاس کے لیئے کونسا سهل طریقه اختیار کرے اور واضح هو که منفصله ذیل تجربے امر مذکورالصدر کي تصدیق و ثبات کے لیئے نهایت معقول اور دانش آموز هیں *

پچاسواں تجربه

(ا ب ت د) وغیره کئي تکڑے سونے کے پتر کے جیسیکه شکل ۵۶ میں مذکور هیں لیکر کسي کاغذ پر ایسے طور مناسب سے بچهاویں که وه اُس کاغذ سمیت ایک متفرق سلسله پورے ادهورے ناقلوں کا بنا دیویں بعد اُسکے ایک خولدار شیشه دس فٹ کے مربع والے کو معمول البرق کریں اور سلسله کے سروں (پ ن) کو عام مستخرج برق مذکوره دفعه ۷۶ کے تاروں کے درمیان میں رکهیں اور برقي توپخانه کي برق

شکل پنجاه و شش

موصولہ کو اس ناهموار دور میں راہ اپني پانے دیں غرضکہ اِس ترتیب سے وہ نتیجہ حاصل هوگا جو شکل ۵۲ کے حصہ (کہ) میں مشاهدہ کرایا گیا یعني اگر وہ ٹکڑے پھٹنے والے استخراج کے صدمہ کے متصل نہونگے تو جل بل کر خاکستر هو جاوینگے اور اپني نکاس کي راہ اِسي طور سے ظاهر کرینگے اور اُن کالے جزؤں کے مشاهدہ سے جو شکل مذکور الصدر میں بنائے گئے اور نقل اُنکي بعینہ ایک واقعي تجربہ میں کي گئي یہہ بات ظاهر هوگي کہ نقاط (پ ن) کے درمیان میں جو راہ (پ ب د ع ف ک ہ ن) کے نقطوں سے قایم هوتي هی وہ اثر برقي کي سب سے کم روکنے والي راہ هی مگر یہہ بات اِس میں غور و تامل کے قابل هی کہ (ف ک) کے ٹکڑے هي اِس لیئے بے داغ نہیں هیں کہ اُنکے اضافي مقام کے اعتبار سے استخراج کے طریقہ کي تسہیل اُنسے وقوع میں نہیں آئي بلکہ اور ٹکڑے بھي داغ لگنے سے محفوظ و مامون رہ جاتے هیں اور صرف (ہ ن) کے ٹکڑے هي اِس لیئے جل جاتے هیں کہ اُنکے سارے اجزا برقي اثر کي راہ کے لیئے ضروري هوتے هیں ٭

دفعہ ۱۲۳ دو مخرج لٹوؤں یا اور ناقلوں کے درمیان کي وہ دوري جسمیں پھٹنے والا استخراج برقي واقع هوتا هی بعد محسوس کہلاتا هی اور یہہ بعد محسوس یعني شرارہ کي طولاني بہت مختلف هوتي هی اور صرف برق موصولہ کي شدت پر موقوف و منحصر نہیں هوتي بلکہ ناقل جسموں کي شکل و هیئت پر موقوف رهتي هی چنانچہ جسقدر ناقل بڑے هوتے هیں اُسي قدر معین دوري پر گذرنے کے لیئے زیادہ قوي برقي حرارت درکار هوتي هی اِس لیئے کہ اِس صورت میں بموجب قاعدہ مذکورہ بالا کے بمناسبت مجذور سطح کے اُلٹي مناسبت سے شدت گھٹ جاتي هی (۱۱۴) اور اِس تقدیر پر نقطہ مخرج کي شدت کے قوي کرنے سے شرارہ کي بڑي طولاني حاصل هوتي هی اور برقي کلوں سے دس دس انچھ اور ایک ایک فٹ کے لانبے شرارے بہت جلد جلد اِس قدر نکلتے

هيں كه سيلاب كي صورت بن جاتے هيں بعد آسكے بحسب دستور مقررہ
ايک لٹو دو انچهه کے قطر کا ايسي طرح ناقل ميں لگايا جاتا هی كه تين
چار انچهه آگے ناقل سے نکلا رهے اور اِس لٹو کے سامنے ايک اور بڑا لٹو
لے جاتے هيں خواہ يهه لٹو زمين سے ملا هوا هووے يا دوسرے مقابل کے
ناقل سے اتصال اپنا رکهتا هو اور اِس ليئے كه چهوٹے لٹو پر بڑے لٹو کا
برقي اثر پڑتا هی اور تمام شعاعي خطوط آسکے اِس چهوٹے لٹو پر پڑے هوتے
هيں اور نيز اِس سبب سے كه اِس چهوٹے لٹو پر جسکو مقام استخراج
سمجها گيا ناقل کي برق کي بڑي مقدار اکٹهي هو جاتي هی أسکي شدت
بہت بڑہ جاتي هی اور پہلے کي نسبت بہت دور تک پهيل جاتي هی
اور هواے حائل کي مزاحمت سے تيڑهي ترچهي روشني پيدا هوتي هی
برقي اخراج کا بعد محسوس ايک برقي مرتبان کے تجربه ميں دستور
کے موافق ايک انچهه تک مقيد رهتا هی اور أس سے آگے نهيں بڑهتا مگر
بہت سے مرتبانوں کے ايک ترکيب خاص پر مسلسل کرنے سے جيسا كه
شكل ۳۶ مذکورہ دفعه ۶۶ ميں مشاهده کرايا گيا پچهلے مرتبان کے بيروني
خول اور پہلے مرتبان کي گهنٹي کے درميان ميں ايک دور دراز دوري
حاصل هوتي هی ماہ جون سنه ۱۸۴۷ ع کو برلن کے شاهي مدرسه ميں
ڈو صاحب نے يهه مشاهده کرايا كه طول أس شرارہ کا جو مثبت منفي
سطحوں کے سلسله کے وسيله سے خارج هوتا هی تعداد مرتبانوں کے
مجذور کي مناسبت سے هوتا هی اور بيگز صاحب نے آن مراسلات ميں
جو آسکي جانب سے شاهي سوسئيتي کے نام پر بابت ماہ جنوري سنه
۱۸۴۸ ع کے روانه کيئے گئے تهے مرتبانوں کے مسلسل رکهنے اور آنکے معمول
برق کرنے کا طريقه ايسا بيان کيا كه أسکے ذريعه سے ايک پهٹنے والا شرارہ
نهايت دراز اور روشن بکمال آساني حاصل هو سکتا هی هر مرتبان اِس
تجربه ميں الگ الگ اور ايک هي مقدار برق سے معمول برق کيا جاتا
هی اور بعد آس کے مثبت منفي سطحوں کے سلسله ميں ايک دوسرے
کے قريب قريب رکها جاتا هی مگر باهم تماس آن کے واقع نهووے *

دفعہ ۱۲۴ پھٹنے والے شراروں کا کلي حال مخرج برق سطحوں کي شکل اور سطح اور شدت اور نيز اُس ناقل کي برق پر موقوف هوتا هي جس سے وہ شرارہ پيدا هوتا هي اگر کوئي بڑا سپاٹ غير محسوس لٹو دھات کا تين چار اِنچھہ کے قطر والا برقي کل کے گول ناقل مثبت کے سامنے ليجاويں تو کم عرض اور چمکنے والے سيدھے شرارے اُن کے درميان ميں پيدا هونگے اور سنسناهٹ کي آواز بھي پيدا هوگي مگر شرط اُسکي يھہ هي کہ لٹو ناقل مثبت کے پاس لايا جاوے اور اگر وهي لٹو ناقل منفي کے سامنے لايا جاويگا تو هلکے هلکے اور بهت پتلے شرارے نکلينگے اور چھوٹے چھوٹے اور نکولے هوجاوينگے اور اگر پهلے هي سے ايک ايسا چھوٹا لٹو ناقل مثبت ميں جڑيں جسکا قطر ايک اِنچھہ يا ايک اِنچھہ سے گونہ زيادہ هووے اور تين اِنچھہ کي قدر اُس کو اُس ناقل سے آگے بڑھاکر رکھيں اور اُس کے سامنے بڑا لٹو لاويں تو بڑے بڑے لانبے شرارے نکلينگے مگر اُن کي روشني پهلے شراروں کي نسبت بهت تھوڑي هوگي اور وہ لهريہ کي شکل پر هونگے اور اگر اِس تجربہ کو پلٹ کر ناقل منفي سے کام ليويں تو شرارہ کي طولاني بهت هي گھٹ جاويگي يهاں تک کہ پهلے شرارہ کي طولاني کا چھٹا حصہ هوگي اور جو لانبے شرارے کہ ناقل مثبت يا مرتبانوں کے سلسلہ مسبوق الذکر سے خارج هونگے طول اُن کا ايک فٹ سے زيادہ هوگا اور اُن ميں روشني کي جو شاخيں تيڑھي ترچھي هونگي اور رنگ اُس کا اودا هوگا اور آنکھوں کو بھلي لگينگي ذيل کي شکل ۵۷ ميں

شکل پنچاس و هفت

اِس قسم کے پھٹنے والے شرارہ کا مشاهدہ کرايا گيا اور يھہ شرارہ خصوص اُس صورت ميں کہ مرتبانوں کے سلسلہ سے بهت طول طويل هوکر نکلتا هي خار نما برق آسماني سے بهت مشابھہ هوتا هي *

برقی شرارے ادھورے ناقلوں کی نسبت پورے ناقلوں میں زیادہ
روشن ہوتے ہیں اور اسی لیئے جہاں کہیں لانبے یا چھوٹے چمکتے شرارے
نکالنے منظور ہوتے ہیں تو وہاں صرف دھاتی ناقلوں کا برتاؤ کیا جاتا ہی
یہہ بات از روے علم و عمل کے ثابت ہوچکی کہ وہ واقعی قوت جو
مخرج برق سطحوں کے درمیان میں پھٹنے پر عمل کرتی ہی سارے
فاصلوں میں یکساں ہوتی ہی (۱۱۷) فاصلہ کا دخل و تصرف صرف
اسیقدر ہوتا ہی کہ وہ برق کی مقدار کو مختلف کرتا ہی جو ایسی
معین قوت کے پیدا کرنے کے لیئے درکار ہووے جس سے اس فاصلہ کی
مقدار کا شعلہ پیدا کرنا مد نظر ہوتا ہی مگر اس فاصلہ کو استخراج کی
واقعی قوت پر کچھہ دخل و تصرف نہیں ہوتا *

نوک دار جسموں کی تاثیر اور اُن کی نوکوں کا عمل پھٹنے والے استخراج کی تبدیل میں

دفعہ ۱۲۵ جب کہ پھٹنے والے شرارہ کی پیدا کرنے والی سطح کو
گھٹاتے گھٹاتے یہاں تک پہنچاتے ہیں کہ وہ اِنتہا تک پہنچ جاتی ہی
اور اُس کی اِنتہا کا نقطہ بلا تکلف ہوا میں قایم ہوتا ہی تو بہت سے
ایسے نتیجے نکلتے ہیں جو نہایت مفید اور کام کے ہوتے ہیں چنانچہ
بھبوکے کی جگہہ روشن ستارے اور جاروبی روشنیاں اُن نقطوں سے پیدا
ہوتی ہیں یا اُن پر جم جاتی ہیں اور ساتھہ اُن کے ہوا کے جھوکے بھی
چلتے ہیں اور وہ فاصلے جنپر بہت چھوٹے لٹو یا نقطے استخراج ھاے
مذکور کے اثر کو قبول کرتے ہیں اکثر صورتوں میں بہت بڑے ہوتے ہیں
جیسا کہ مقام ھارلم میں بڑی کل کے ناقل سے انہائیس فٹ کے فاصلہ پر
ایک روشن نقطہ مشاہدہ کرایا گیا اگر برنجی چھوٹی ڈنڈی گول
سر والی ایک قوی کل کے ناقل مثبت سے آگے کی جانب کو نکلی ہوئی
ہووے تو اُس میں سے برقی شعاعوں کی ایک بڑی جاروب خارج ہوگی
خصوص ایسی صورت میں کہ اُس کے سامنے کوئی چپٹا ادھورا ناقل

لایا جاوے اور اگر اس نکلي هوئي نوک یعني ڈنڈي کے گول سرے کي جگہہ ایک چھوٹا لٹو قایم کیا جاوے تو کل کے قوي هونے پر اُس کي سطح سے ایک قسم کي فاسفورس † کي مانند ایسي روشني پیدا هوگي جو ساري سطح کو ڈھانپ لیگي فراڈے صاحب نے ان دونوں عجیب تماشوں کو پھٹنے والے اِستخراج برقي کي قسمیں تصور کیا هی چنانچہ نام ایک کا اِستخراج جاروبي اور نام دوسرے کا اِستخراج مشتعل رکھا *

دفعہ ۱۲۶ اگرچہ دونوں قسمیں اسباب و علل کي حیثیت سے متحد هیں اور ایک اصل سے نکلتي هیں مگر معمولي حالات کے لحاظ و حیثیت سے بظاهر مختلف معلوم هوتي هیں اور جن برقوں سے نکلتي هیں اُنسے عجیب نسبت رکھتي هیں چنانچہ فرینکلن صاحب کے قاعدہ کے بموجب جب برق ایک نقطہ سے نکلتي هی تو عموماً جاروبي اِستخراج کو پیدا کرتي هی اور جب کسي نقطہ پر نافذ کیجاتي هی تو شعلہ یا ستارہ اور روشني کے قلم کي صورت میں نمایاں هوتي هی

شکل پنجاہ و هشت

۵۸ شکل سے یہہ امر واضح هوتا هی کہ جاروبي اِستخراج کا آغاز ایک مخروطي بنیاد سے اور انجام اُس کا پھیلي سنہري شاخوں پر هوتا هی اور اکثر اُس کے قوي هونے پر ایک سخت آواز نکلتي هی ویٹسٹون صاحب نے چھوٹے چھوٹے جداگانہ بھبوکوں کو موجب اُس کا قرار دیا اور یہہ بھبوکے چھوٹے چھوٹے شراروں کے غیر مستمر سلسلہ سمجھے جاتے هیں جو دھات اور هوا یا پورے اور ادھورے ناقلوں کے درمیان میں واقع هوتے هیں جاروب کي بنیاد سے برقي اِستخراج آغاز هوتا هی اور ناقل کي نوک پر اِس سے پہلے کامل هوجاتا هی

---

† فاسفورس ایک شعلہ پذیر چیز موم کي مانند هوتي هی جسکے اجزا کي تفریق آج تک کسي سے نہیں هوسکي رنگ اُسکا زرد هوتا هی اور نصف شفاف هوتي هی — مترجم *

کہ هوا کے دور دور کے اجزاء اُسي درجہ کے تمدد تک پہنچیں اور اِسي نظر میں یہہ اِستخراج بڑھتا جاتا هی *

مشتعل اِستخراج اِس اِستخراج سے زیادہ دهیما اور برابر جاري رهنے والا اور هوا کے اُن جزؤں کي معمولي برق پر موقوف هوتا هی جو اِستخراج کي سطح سے تماس رکھتے هیں اور باهم دباؤ کي کمي سے اِستخراج مشتعل کو بہت سي سطح پر پهیلا سکتے هیں دو اِنچهہ کے قطر والے برنجي لٹو جب کسي قوي کل کے تابع کیئے جاتے هیں اور سیمابي مقیاس موسم میں هوا کے دباؤ کے قریب پانچ انچهہ کے هونے پر وہ کل برتي جاتي هی تو روشني کے خروج و اِنتشار سے وہ لٹو سراسر چهپ جاتے هیں دونوں قسموں کے اِستخراج کا فرق اُس عمل کي تقسیم پر موقوف هوتا هی جو غیر ناقل ذریعہ کے اِجزاؤں پر هوتا هی جاروبي اِستخراج میں تهوڑے عرصہ تک ایک غیر مستمر عمل کا تصرف ان اجزاؤں پر پڑتا هی اور اِستخراج مشتعل میں ایک هي عمل کا اثر برابر بلا مزاحمت رهتا هی اور ان صورتوں میں هوا یا اُس غیر ناقل شی کے اجزا جو ناقل کي سطح سے تماس رکھتے هیں برابر معمول هوتے چلے جاتے هیں اِس لیئے کہ اُتنا برقي تمدد نہایت زیادتي پکڑ جاتا هی مگر بعض بعض ایسي ترکیبیں هیں کہ اُن کے ذریعہ سے جاروبي اِستخراج اِستخراج مشتعل اور اِستخراج مشتعل جاروبي اِستخراج هوسکتا هی بیان اُس کا یہہ هی کہ جو چیزیں هوا کے معمول هونے کو آسان کرتي هیں اور اُسي وقت میں غیر ناقل اجزاؤں کے تمدد کے درجہ کو بهي قایم رکھہ سکتي هیں تو وہ اِستخراج مشتعل کو پیدا کرتي هیں اور جو چیزیں کہ اُن اجزاؤں کے معمولي برق کو ایسي مزاحم هوتي هیں کہ اِجتماع برق سابق کي امداد و اعانت کرتي هیں اور اِستخراج کے سبب سے تمدد تهوڑا هوجاتا هی تو جاروبي اِستخراج نمایاں هوتا هی غرض کہ هوا کي ترقیق اور سامنے لانا کسي نوک دار ناقل کا اِستخراج مشتعل کے حق میں مفید هوتا هی اور

هوا كي تغليظ اور سامنے لانا بڑي بڑي سطحوں كا اِستخراج مشتعل كو
جاروبي اِستخراج بنا دينا هى *

دفعہ ۱۲۷ سب سے پہلے فرينكلن صاحب نے يہہ امر دريافت كيا
تہا كہ معمول برق جسموں پر نوك دار ناقلوں كا تصرف هوتا هى چنانچہ
يہہ بات اُس نے ثابت كي كہ جب نوك دار ناقلوں كو اجسام مذكورة كے
سامنے لاتے هيں تو اُنكي برق بڑے بڑے فاصلوں سے باهر نكلكر ناقلوں ميں
نہايت سرعت سے چلي آتي هى چار اِنچهہ كے قطر والے لوهے
كے گولہ كو معمول برق كركے ديكہا كہ جب اُس كے سامنے ايك
سوئي نوك دار غير محبوس كو لايا تو گولہ كي جاذبہ قوت جو
ايك چهوٹے دهاگہ پر پهيلي تهي فوراً موقوف هوگئي علاوہ اُسكے يہہ بهي
دريافت كيا كہ نوكدار چيزوں كي يہہ خاص تاثير اُس حالت ميں بهي
پڑتي هى كہ وہ چيزيں خود ناقل سے آگے بڑهي هوئي هوتي هيں
چنانچہ جسم معمول كي برق موصول ايك نوك كي راہ سے ترت پهرت
غائب هوگئي اور وهيں هوائي اجزاؤں كا ايك سيل اُس نوك سے نكلا
جس ميں اِستعداد اِس بات كي حاصل تهي كہ ايسے هلكے هلكے قالبوں
ميں جو مركزي محور پر گهومتے تهے اور اُنميں پهريرے لگائے گئے تهے
حركت كا اثر ڈالے اور اِس سيل كو باد برقي كہتے هيں اِس سيل كي
منعكسہ قوت جو نوك پر پڑتي هى جس سے سيل كا نكاس معلوم
هوتا هى هى اِتني تيز و قوي هوتي هى كہ نوك كو اُلٹي جانب
حركت ديتي هى مگر شرط اُسكي يہہ هى كہ وہ نوك بلاتكلف حركت
كے قابل بهي هو مفصلہ ذيل تجربوں كے ذريعہ سے تصديق اِن عمدہ
حقيقتوں كي بخوبي هوتي هى

تجربہ اِكيانوين

ايك برقي كل كے ناقل مثبت سے دو اِنچهہ كے اندر اندر غير
محبوس دهاتي لٹو ركهيں اور ايسي حالت ميں كہ قوي شراروں كا

سلسلہ اِسور گذرتا ھو ناقل کے سامنے نوکدار تار کو لیجاویں تو شرارے اُس صورت میں بھي موقوف ھوجاوینگے کہ وہ تار ناقل سے لٹو کي نسبت دوگنے بلکہ زیادہ فاصلہ پر ھو اور تار مذکور کي روشني ایسے ستارہ کي مانند نمایاں ھوگي جیسے کہ اندھیري رات میں نمایاں ھوتا ھي *

تجربہ بانوں

نوکدار تار کو ناقل مثبت میں لگاکر دیکھو کہ غیر محبوس لٹو پر شرارے نہ اُتھینگے بلکہ شعاعوں کي ایک متفرق جاروب اُس سے نکلتي ھوئي محسوس ھوگي اور برقي تاثیر ایک ایسے نقطہ پر جو بہت بڑے فاصلہ پر ھوگا بلاتکلف پہونچیگي *

تجربہ ترپن

ھلکے پہیہ کے گھیرے پر موتے کاغذ کے ٹکڑے برابر لگاویں جیسے کہ شکل ۵۹ میں مرتسم ھي اور اِس پہیہ کو ایک مرکز کي نوک پر تولیں مگر پہیہ کي سطح سے اُن ٹکڑوں کو ترچھا رکھنا چاھیئے بعد اُسکے اُن ٹکڑوں کو برقي ھوا کے سامنے کریں جو معمول البرق نوک (لا) سے نکل رھي ھو مگر یہہ نوک برقي کل کے ناقل مثبت یا ناقل منفي کے آگے نکلي ھوئي ھووے غرضکہ جب یہہ کل گھومائي جاویگي تو وہ پہیہ اپنے مرکز پر

شکل پنجاہ و نہہ

ھومنے لگیگا ؛

تجربہ چون

هلكے پهلكے نوكدار تار (س ث ت) مذكورہ شكل ٦٠ كے سروں كو
اِس قدر جهكاويں كه وہ سرے اُس تار كے
ساتهہ مخالف سمتوں ميں دو قايمے بناويں
بعد اُسكے سارے نظام كو ايك مركزي نقطه پر
تولكر برقي كل كے كسي ناقل سے ملاويں اور كل
كو حركت ديكر ملاحظه كريں كه وہ جوڑا هوا تار ايسي سمت پر حركت
كريگا جو (س ت) كے نقطوں كے برعكس هوگي اور اندهيرے ميں هواكے
روشن جزؤں كے سبب سے جو تار كے سروں يا نوكوں سے اپنے مقاموں سے
متفرق اور خارج هونگے روشني كا دائرہ محسوس هوگا *

شكل ٦٠
ث
ت
س

واضح هو كه اِن سارے تجربوں ميں مراعات اِس امر كي لازم هي كه
نوك مذكورہ بلا تكلف هوا ميں اُوبهري رهي اِس ليئے كه اگر وہ دائرہ
كي سطح كے نيچے رهيگي تو اُسكي وہ برقي تاثير جو نوك ميں هوني
چاهيئے بالكل موقوف هو جاويگي

پهٹنے والے استخراج اور نوكدار جسموں كے عمل كي توجيهات

دفعه ۱۲۸ برقي اثر كے قاعدہ مذكورہ دفعه ۹۹ ميں يهه بات فرض
كي گئي كه غير ناقل شي كے اجزا تمدد كي ايك معين حالت ميں
هوتے هيں اور جوں جوں كه برقي اثر بلند هوتاجا هي آسيتدر وہ حالت
ترقي پكڑتي جاتي هي اور يهه ترقي برقي اثر كے پيدا كرنے والي سطحوں
كے قريب آجانے سے يا معمولي برق كي ترقي يا شكلوں كے تبدلات سے
واقع هوتي هي چنانچه اِس تمدد كے قيام سے حبس پيدا هوتا هي اور
جبكه حابسه قوت سے تمدد متجاوز هو جاتا هي تو اُس عجيب برقي

عمل کا انجام پهنچنے والا استخراج هوتا هی فراڈي صاحب کي راے کے
بموجب غیر ناقل ذروں کے قسري حالت جو حبس اور برقي اثر کے
لیئے لازم هی وہ اُس استخراج کے عجائبات کے لیئے ضروري هی
جو غیر ناقل شی حائل کے پهٹ جانے سے وقوع میں آتا هی اور اُس
قاعدہ میں یہہ تصور نہیں کیاجاتا کہ سارے مادے تمدد سے برابر متاثر
هوتے هیں اور اِسي حالت میں استخراج برقي واقع نہیں هوتا کہ سارے
مادوں کو تمدد حاصل هووے بلکہ جب ایک ایسے خاص مادہ کا تمدد
تحمل سے زیادہ هو جاتا هی جو تمام اعتدال کا مدار هوتا هی تو
وہ تمدد ضائع هوکر استخراج وقوع میں آتا هی (۱۱۷) اور اِس
صورت میں باقي اجزاؤں کا تمدد بهي جاتا رهتا هی اور اِس لیئے کہ وہ
تمام اثر برقي کے پیدا کرنے میں شریک و شامل هوتے هیں تو اُن سب کي
مزاحمت سے حبس مساوي پیدا هوتا هی اور حقیقت یہہ هی کہ
میزان‌البرق لین صاحب کے لٹوؤں کے درمیان میں برقي استخراج کي
صورت نمایاں هوتي هی (۱۹) جہاں پہلے پہلے نزدیک کے دونقطوں یعني
نوکوں میں برقي روشني کا پهٹنا واقع هوتا هی (۱۱۷) *

دفعہ ۱۲۹ نظر بریں وہ فاصلہ جسمیں شرارے محسوس هوتے هیں
یعني شرارہ نما فاصلہ غیر ناقل شی کے چند ایسے اجزاؤں کے استخراج پر
موقوف هوتا هی جو بہت تهوڑي جگہہ میں واقع هوتے هیں اور اُس کے
باعث سے سارے سلسلہ کے برقي اثر کي قطبي حالت گهٹ جاتي هی اور
تمام ذرات اپني اُس اصلي حالت پر جسکو اُنہوں نے شروع میں چهوڑا تها
بعکس ترتیب موجودہ لوٹتے هیں (۹۹) اور زور آنکے جواُس استخراج کو
پهیلاتے هیں یا جاري رکهتے هیں جو ایسے نقطہ سے نکلتا هی جہاں حبس
کي برهتي درهمي پہلے واقع هوئي تهي اب مجتمع هو جاتے هیں *

اگر پتلے پتلے مستطیل کاٹهہ کے ٹکڑے عمود کي طرح سیدهے اور ایک
دوسرے کے پاس برابر رکهے جاویں تو تصدیق اِس بات کي بخوبي هوگي
چنانچہ اگر هم سلسلہ کے ایک سرے پر ایک ٹکڑے کو اُلٹهینگے تو دوسرے

تیسرے چوتھے اور ایسے هي سارے ٹکڑوں کو اُولٹ جانا لازم هوگا اور هر ٹکڑا نوبت بنوبت اپنے سے پهلے ٹکڑوں سے دباؤ پاویگا جو اب سارے سلسلہ کے هدم و تخریب کے واسطے باهم شریک هوجاتے هیں اور وہ چند اجزا جو استخراج کے مبادي پڑتے هیں منجملہ دو منتهي ناقلوں کے ایک ناقل کے قریب واقع هوتے هیں مگر درهمي برهمي کے مقام سے جهاں استخراج برق واقع هوتا هی مندفع نهیں هوجاتے بلکہ تهوڑے عرصہ تک سخت قیام اختیار کرتے هیں اور اجزاء کي قوتیں سارے سلسلہ میں سختي درشتي کے ساتهہ ایک بهبکنے والي قوت کو پیدا کرتے هیں جس سے وهي نتیجہ حاصل هوتا هی جو غیر ناقل شی کي جگہہ مخرج برق تار کے رکهنے اور محاصر ناقل سطحوں (ا ب) مذکورہ شکل ۴۹ کے درمیان میں انتقال برق کے ذریعہ سے قایم کرنے سے هاتهہ آتا هی اور اِس لیئے کہ اُس غیر ناقل شی کے مادوں کا تمدد جو محاصر ناقلوں کي نوکوں کے عین متصل هوتي هی اُن مادوں کے تمدد کي نسبت زیادہ هوتا هی جو سلسلہ کے درمیان میں واقع هوتے هیں تو انهیں نوکوں میں پهٹنے والا اثر شروع هوجاتا هی غرض کہ جب یہہ ناقل نقطوں یا چهوٹے سطحوں پر منتهي هوتے هیں تو اُس غیر ناقل شی کے مادوں پر جو اُن نقطوں یا سطحوں سے ملي رهتي هی تمدد زیادہ بڑہ جاتا هی اور حقیقت یہہ هی کہ برقي اثر کي قوت کي تمام سمتوں کا ایک نوکدار ناقل پر مجتمع هونا قیاس میں آسکتا هی مثلاً فرضکرو کہ (۱۰) مرتسمہ شکل ۶۱ ایک گول سطح هی اور منتهي اور غیر محبوس

شکل شصت و یک

ناقل هی اور (۷) ایک نوک هی جو ناقل (ب) معمول البرق مقابل سے آگے کو نکلي هوئي هی اور برقي اثر کي سمتیں اِس نوک پر اکهٹي هوتي

ہیں جیساکہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح ہوتا ہی یہہ نوک یا نقطہ اسی باعث سے ایک قوی قوت کا مخرج ٹھہرتا ہی اور ناقل مذکور کے اُن جزوں پر جو اِس نقطہ کے پیچھے واقع ہوئے برق مجتمع کے متواتر استخراج کے باعث سے جو اُسی نقطہ میں سے واقع ہوتا ہی تسلط کو قایم رکھتا ہی غرض کہ اِس سبب سے ہوا کے معمول البرق اجزؤں کے ادھر اُدھر کو ہٹنے سے ہوا کے جھوکے پیدا ہوتے ہیں اور ہر طرح سے تائید اُنکی اُس ڈنڈی کی شکل ومقام سے ہوتی ہی جو نوک کے پیچھے ہی اگر یہہ نوک ایک کمرے کی دیوازوں کے بیچا بیچ تھوڑی بہت واقع ہووے اور کوئی ناقل اُس کے سامنے نپڑے یا وہ نوک کسی دوسری چیز اپنے قریب والی کے برقی اثر کے تابع کی جاوے تو بھی یہی نتیجہ حاصل ہوگا یعنی برقی استخراج واقع ہوگا اِس لیئے کہ کوئی فاصلہ ایسا بڑا نہیں کہ وہ برقی اثر کے اُس عمل کو روک سکے اِس تجربہ کے برعکس تجربہ کرنے سے قاعدہ مذکورہ بالا ایسی غیر محبوس نوک سے متعلق ہوتا ہی جو کسی جسم معمول البرق کے مقابلہ میں واقع ہووے *

قسری انتقالی استخراج کے بیان میں

دفعہ ۱۳۰ جب کہ نوکدار ناقلوں سے ہوا کے جھوکے پیدا کیئے جاتے ہیں تو غیر ناقل شی کے ہوائی اجزاء جسم معمول البرق کی برق کو ساتھہ اپنے اوڑا لیجاتے ہیں اور کسی دور کے جسم کی مخالف قوت کے معطل کرنے سے † جو اُس میں برقی اثر سے پیدا ہوئی ہو برق مجتمع کے استخراج کو کامل کرتے ہیں یہہ قسم اِستخراج کی انتقال قوت نہیں بلکہ قوت کا اُس مقام سے اوڑا لیجانا ہی اِس لیئے کہ اِس صورت میں

---

† معطل کرنے کا نتیجہ یہہ ہوگا کہ قوت زیادہ قوی ہوجاویگی اِس لیئے کہ جب ایک مخالف قوت دوسری مخالف قوت کے سبب سے معطل ہوتی ہی تو دونوں باہم مخلوط و مجتمع ہوجاتی ہیں — مترجم

اجزاء اپني جگهه قايم نهيں رهتے بلکه اپنے مکانوں کو چهوڑ جاتے هيں اور اِسي سبب سے فراڈي صاحب نے نام اِس استخراج کا قسري انتقالي استخراج رکها هی اور يهه اصطلاح ايسي هی که هر ايسي شکل سے متعلق هوسکتي هی جس ميں معمول البرق اجزاؤں کے انتقال کي بدولت استخراج برقي واقع هوسکتا هی خواه وه ماده ناقل هو يا غير ناقل هو *

انتقالي استخراج کے بيان ميں

دفعه ۱۳۱ جبکه ايک حائل غير ناقل شی کے اجزاء اپني قوتوں کو خود کهيں پهونچاتے هيں اور معمول البرق طبقات ماديه کے تمدد کو گهٹا ديتے هيں تو استخراج انتقال کے ذريعه سے واقع هوتا هی جس کو فراڈي صاحب استخراج انتقالي سمجهتے هيں اگرچه اِس قسم کي قوت سارے مادوں ميں برابر پائي جاتي هی مگر طول مدت ميں فرق هی چنانچه بعضي دهاتوں کي قوت کا وصول آسان اور نهايت سرعت سے هوتا هی اور هوا اور لاکهه کي بتي وغيره ايسي چيزوں ميں دشوار اور بطي پايا جاتا هی يعني ايسا بطي هوتا هی که اُن چيزوں کو حابس کهنا شاياں و مناسب هی غرض که نقل اور حبس قريب هيں اور ماده کي ايک مشترک حالت سے دونو پيدا هوتے هيں اسي قسم کا انتقالي استخراج ايک ٹهوس غير ناقل شی کے اجزاؤں ميں برق کو نافذ کرتا هی اور معمول البرق اور مستخرج البرق هونے ميں خولدار شيشه کے دوباره خود معمول برق هونے کا باعث هوتا هی (۷۵) *

فراڈي صاحب نے اِس قسم کے استخراج کے ليئے بهت سي عمده مثاليں بيان فرمائيں بيان اُنکا يهه هی که سپرماسٹي يعني † ويل مچهلي کي چربي ايک ايسي غير ناقل شی هی جس ميں سے برقي اثر گذر سکتا

† يهه ايک بهت بڑا دريائي جانور هوتا هی اور اُس کے جسم ميں بهت چربي و روغن هوتا هی — مترجم

هی اسکے یعني اجزاء قطبیت کو حاصل کرسکتے هیں مگر یهه ناقل نهایت بطي التاثیر هی یهاں تک که جب برقیه قوت دور تک آسمیں گذر جاتي هی تو باوصف اِس کے بهي نقل و ایصال آس کا بطي رهتاهی ایک ماده سے دوسرے ماده میں قوت کے پهونچانے اور روکنے والي قوت کے دور کرنے سے مذکوره بالا قوت کو آس کي راه پر واپس لاسکتے هیں اور آس کي پهلي حالت پر آس کو قایم کرسکتے هیں اور یهه بات سپرماسٹي کے ایسے دو طبقوں کے ملنے سے جن کي دونو بیروني جانبوں پر دهاتي خول چڑها هووے اور نیز آن کے نظام کے معمول البرق اور پهر مستخرج البرق کرنے اور دونو طبقوں کے الگ کرنے اور آن کي برقي حالت کے دیکهنے سے حاصل هوسکتي هی اگرچه اِس صورت میں استخراج کے بعد آن طبقوں کے علاحده کرنے سے بیشتر کسي قسم کا برقي اظهار حاصل نهیں هوسکتا مگر باوصف اِس کے علاحدگي کے بعد ایک نصف آن کا برق مثبت کا مظهر اور دوسرا نصف آن کا برق منفي کا مظهر هوگا اور دونو طبقوں کو باهمي اثر برقي کي تاثیر سے جدا کرنے پر دونو قوتیں آس سطح پر دوباره نمایاں هوجاوینگي جو غلاف کے نیچے واقع هی اور اِسي لیئے حابس غیر ناقل شی کا عمل جیسا که خولدار معمول البرق شیشه میں هوتا هی انجام کار کو استخراج کے عمل بڑهانے میں ویسا هي پایا جاتا هی جیسا که آسکے مخرج تار کا عمل هوتا هی *

انتقال کي نوعیت کا بیان

دفعه ۱۳۲ امور مذکوره بالا کے ملاحظه سے ناقل جسموں کے عمل اور انتقال برقي کي حقیقت تهوڑي تهوڑي معلوم هوجاتي هی (۹) واضح هوکه یهه ناقل بهي برقي چیزوں کي طرح پر برقي اثر کے عام قاعدوں کے تابع هوتے هیں جو آنکے ملحق اجزاؤں میں سے گذرتا هی اور آن قاعدوں پر وه تمدد یا قطبیت کي حالت قبول کرتے هیں مگر اِس صورت میں مادوں کي یهه صورت هوتي هی که وه اپنے زوروں کو ایسے زور سے

پہونچاتے هیں اور استخراج کو ایسي سرعت سے ترقي دیتے هیں کہ برقي اثر کے ذریعہ سے بمجرد پیدا هونے کے قطبیت یا تمدد کي حالت غائب هوجاتي هی غرضکہ ناقل اور حابس چیزوں میں قوت کے اختلاف اضافي هونے سے بعضي چیزیں حابس اور بعضي ناقل سمجھي جاتي هیں (۱۲) تمام چیزیں ایصال قوتوں کے ذریعہ سے استخراج برقي کو ترقي بخشتي هیں مگر اِس عمل کي استعداد اور قابلیت کي کمي بیشي کي حیثیت سے بعض چیزیں پوري ادهوري ناقل اور بعض اچھي بري حابس قایم هوتي هیں غرض کہ بطور مذکورہ بالا خلاف توقع نقل و حبس کے عجیب غریب عمل آپس میں علاقہ رکھتے هیں ایک کے موقوف هونے پر دوسرا واقع هوتا هی *

دفعہ ۱۳۳ اِس لیئے کہ برقي استخراج کے دهاتي وغیرہ ذریعوں سے منتقل هونے میں اُس کے انتقال کو رفتار لازم هی پس لوگوں نے مختلف وقتوں میں اُس رفتار یا حرکت کي مقدار کا اندازہ کرنا مناسب سمجھا اکسٹویں دفعہ میں بیان هوچکا هی کہ واٹسن صاحب وغیرہ بادشاهي سوسئیٹي کے ممبروں نے سنہ ۱۷۴۸ ع میں ارادہ کیا تھا کہ خولدار شیشوں کے معمولي برقي استخراج کي تیزي رفتار کا اندازہ کیا جاوے مگر وہ لوگ اُس کي تعین مقدار سے قاصر رهے هاں حال کے تجربوں میں اِس عمدہ مسئلہ کي چھان بین اچھي طرح سے عمل میں آئي چنانچہ سنہ ۱۸۳۴ ع میں ویٹسٹون صاحب نے عمدہ عمدہ تجربوں سے یہہ بات ثابت کي کہ جو برقي استخراج ایسے تار سے گذرکر واقع هوتا هو جو آدهے میل کي طولاني رکھتا هووے تو چال اُس استخراج کي ایک ثانیہ میں ۵۷۶۰۰۰ میل کو طے کرتي هی اور یہہ بات اِس طرح سے هاتھہ آئي کہ ایک ایسے شیشہ پر تین برقي شرارے نظر آئے جو ایک آڑے محور پر ۸۰۰ مرتبہ في ثانیہ کے حساب سے گھومتا تھا اور یہہ تینوں شرارے ایک برقي مرتبان کے ایسے استخراج سے پیدا هوئے تھے

جو ایک غیر ملحق † نظام میں سے گذرتا تھا اور قطع تسلسل نظام کے ہر سرے اور تار ناقل کے وسط میں موجود تھا بعد اُس کے یہہ دیکھا گیا کہ بیچ کا شرارہ دوسرے شراروں کي راہ چھوڑکر دائرہ کے نصف درجہ کے قریب منحرف ہوگیا اور اِس سبب سے اُسکو وہ رکاوت پیش آئي جسکے باعث سے تار میں گذرنے والے استخراج کے زمانہ کا شمار کرنا دشوار نتھا اِس لیئے کہ شکل کي زاویہ نما حرکت علم مناظر کے قاعدہ کے بموجب شیشہ کي حرکت سے دوگني ہوتي ہی اور جب کہ آدھے درجہ کي حرکت کا زمانہ معین ہوچکا تو ساري گردش کا زمانہ دریافت ہوسکتا ہی اور اِس عمل سے یہہ بات دریافت ہوئي کہ بیچ کا شرارہ اور شراروں کي نسبت پیچھے نکلا تھا اور وہ زمانہ جو اُن کے پیچھے نکلنے میں واقع ہوا ایک ثانیہ کا دس لاکھواں حصہ بلکہ گیارہ لاکھہ باون ہزار واں حصہ کے قریب قریب تھا جس کے حساب سے في ثانیہ پانچ لاکھہ چہتر ہزار میل کي حرکت ہوتي ہی اگر یہہ تسلیم کریں کہ سیل برقي تار کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک گذرگئي اور اگر نصف تار میں اُس کا گذرنا تصور کریں تو اٹھاسي ہزار میل کو طے کریگي *

---

† غیر ملحق نظام یا حلقہ سے ایسا حلقہ مراد ہی جسکے اجزا باہم یک جسم مسلسل نہیں بلکہ متفرق اور جدا جدا ہیں — مترجم

چهٹا باب

بیان اُس برقي تاثیر کا جو چیزوں کے جوڑبندوں پر پڑتي هی *

برق کي تاثیر سے روشني اور گرمي کے اخراج کا بیان *

مہتاب سي روشني کي تاثیروں کا بیان *

کیمیائي تاثیریں *

برقي موجیں *

مقناطیسي تاثیر *

جوڑ بندوں پر پڑنے والي تاثیر برقي کا بیان

دفعہ ۱۳۴ برق کا جو انتقال چیزوں کے ذریعہ سے واقع هونا هی کوئي نہ کوئي مصنوعي تاثیر بهي ساتهہ اُسکے هوتي هی اور یہہ حال اُسوقت اچهي طرح نمایاں هوتا هی جب کہ برقي استخراج ادهورے اور برے ناقلوں میں نفوذ کرتا هی چنانچہ ایسے جسم اکثر ٹکرے ٹکرے هوجاتے هیں بلکہ دهاتوں کي مانند اچهے اچهے ناقل بهي تفرق اتصال کو قبول کرتے هیں اور جوڑبند اُنکے بہت صدمہ اُٹهاتے هیں اگر کسي چهوٹے دهاتي تار پر ایک استخراج قوي ڈالا جاوے تو طول اُسکا سمت سمٹاکر خمیدہ پیچدہ هوجاویگا اور اگر اُسي قسم کا استخراج ایک تنگ اور طول طویل نلي کے ذریعہ سے جو پارہ سے بهرپور هووے نکالا جاوے تو وہ نلي ٹکرے ٹکرے هوجاویگي اِس لیئے کہ سیماب کي انبساطي قوت نہایت قوي هوتي هی جب کہ برق ادهورے ناقلوں سے گذرتي هی تو اجزا اُنکے انبساط کي ضرورت سے متفرق هو جاتے هیں اور اُنکے دباؤ سے پاس پروس کے مادے دب جاتے هیں چنانچہ اِس عمل کے واقع هونے پر هوا کے ٹکرانے سے برقي شراروں میں ایک قوي سنساهٹ پیدا هوتي هی اور قوي برقي توپخانوں

ميں بهي ايسي سخت آواز اُسكي هوتي هى كه آسكے سننے سے كان بهرے هو جاتے هيں *

جبكه برقي استخراج ايک لخت واقع نهيں هوتا اور باوصف اِسكے گاڑها بهي كم هوتا هى تو ايک عمل درجه بدرجه بڑهنے والا وقوع ميں آتا هى اور آسكے وقوع سے مذكوره بالا تاثيريں مغلوب هو جاتي هيں جيسا كه استخراج مشتعل اور استخراج جاروبي اور برقي هوا كے جهوكوں كے پيدا كرنے ميں ديكهه چكے هيں (۱۲۷) اور انتقالي استخراج ميں جو ايسے بڑے بڑے دهاتي جسموں كے ذريعه سے واقع هوتا هى كه وه برق منتقل كي مقدار كے مناسب هوتے هيں جوڑ بندوں كا توڑنيوالا عمل ظاهر نهيں هوتا واضح هو كه مفصله ذيل تجربے نهايت دانش آموز اور ادهورے ناقلوں ميں جوڑ بندوں پر پڑنيوالي تاثير برقي كے دكهانے والے هيں *

تجربه پچپن

باستويں شكل ميں (ا ب) تين كا ايسا ٹكرا هى جو اٹهاره انچهه كا طول اور آده انچهه كي چوڑائي ركهتا هى

شكل شصت و دوم

يهه ٹكڑا تهوڑي سي ليئي كے ذريعه سے كاتهه كے ٹكڑے كي سوكهي سطح سے جوڑا جاتا هى اور ايک چهوري كي دهار سے (ا ب ث) تين متقاطع خطوط اُسپر كيئے جاتے هيں اور تهوڑے سے ويفر خاص آن خطوں پر اور تهوڑے سے (د ع) مقاموں پر آن خطوں كے درميان هموار مقاموں پر ركهے جاتے هيں بعد اُسكے جب ايک برقي صدمه معمول البرق مرتبان سے (ا) سے (ب) پر گذر جاتا هى تو وه چهوٹے ويفر بڑے زور سے (ا ب ث) كے متقاطع خطوں پر سے گر پڑتے هيں مگر وه ويفر جو اُنكے درميان ميں هموار مقاموں پر ركهے جاتے هيں صدمه سے محفوظ رهتے هيں *

تجربہ چھپن

تريسٹھويں شکل ميں (ا ث) ايک چھوٹا سا ھاون کڑے کاٹھہ يا ھاتھي دانت کا بنا ھوا ھی اور اُس ميں دو تار (پ ن) خانہ (ا) کي پيندي ميں ايسے تنگ داخل کيئے گئے کہ ھوا کا گذار اُسميں ھونے نہ پاوے اور اُنکے سروں پر دو لٹو تھوڑي دور کے فرق سے لگائے گئے اور کاک کا لٹو (ب) خانہ (ا) کے اُوپر لگا ھوا ھی مگر ھاون ميں ڈھيلا رکھا ھوا ھی تاکہ وہ سخت رگڑ سے محفوظ رھے بعد اُسکے جب برقي مرتبان سے بذريعہ (پ ن) کے برق کا استخراج واقع ھوگا تو (ب) کا لٹو اُس ھوا کے انبساط کے مارے جو (ا) کے خانہ ميں موجود ھی بڑے زور سے اُوپر کو اُچھليگا *

شکل شصت و سوم

اب اگر کوئي پھٹنے والا شرارہ پتلي ھوا يا پاني کي بوند ميں پيدا کيا جاوے تو وہ پتلي ھوا يا پاني کي بوند بھاپ ھو جاويگي اور اِس صورت ميں عمل کا نتيجہ زيادہ محسوس ھوگا اور جو انبساطي قوت اِس طريقہ سے پيدا کي جاتي ھی وہ ايسي قوي ھوتي ھی کہ بہت کم چيزيں روک ٹوک اُس کي کرسکتي ھيں بيکاريہ صاحب نے ايک ٹھوس شيشہ کے دو اِنچھہ کے قطر والے زجاجي لٹو کو ايک ايسے برقي شرارہ سے پاش پاش کيا جو ايک پاني کي بوند ميں پہنچايا گيا تھا اور وہ پاني لٹو کے اندر ايک چھوٹے سے خانہ ميں رکھا تھا غرضکہ موٹي روئي اور مصري کا کوزہ اور پتھر کاٹھہ وغيرہ ٹھوس اجسام اور پتلے ادھورے ناقل برقي استخراج کے سبب سے جو اُن کے اندروني تاروں سے گذر کرے ٹکڑے ٹکڑے ھوجاتے ھيں *

پھٹنے والے استخراج کا وہ استمراري عمل جو بڑے ادھورے ناقلوں ميں واقع ھوتا ھی اکثر ھوا کے جھونکوں اور ايسے جوڑ بندوں کے ھلانے

والے صدموں کے ساتھہ پایا جاتا هی جو هلکے پھلکے پیوں اور قلابوں پر چڑھے هوئے قالبوں کو هلا چلا سکتے هیں جیسا کہ دفعہ ۱۲۵ میں دکھایا گیا *

برق کی تاثیر گرمی اور روشنی کے اخراج میں

دفعہ ۱۳۵ جو برقی استخراج ادھورے یا حابس ناقلوں کے ذریعہ سے پیدا هوتا هی تھوڑی بہت گرمی اور روشنی ضرور اُس میں هوتی هی چنانچہ یہہ بات ایسی صورتوں میں علانیہ واضح هوتی هی جہاں برقی اِستخراج دھات کے غیر ملحق حلقہ میں سے گذر کر منتقل هوتا هی خواہ وہ حلقہ هوا یا هوا کی مانند اور لطیف جسموں یا ادھورے ناقل سیالوں کے ذریعہ سے آگے کو قایم رکھا جاوے اگر هوا کے ذریعہ سے قایم رکھا جاوے تو ایسی تیز اور آنکھوں کی جھپکانے والی روشنی خارج هوتی هی جیسے کہ معمولی برقی شراروں کی صورتوں میں پائی جاتی هی اور پانی میں بھی ایک روشن ستارہ اُن تاروں کے درمیان میں پیدا هوسکتا هی جو باهم قریب رکھے جاتے هیں تیل اور اصفہانی سرمہ اور علاوہ اُن کے اور اشیاء کے لطیف اجزاؤں میں بڑی گرمی کے ساتھہ ایک قوی روشنی پیدا هوتی هی مگر اِس نظر سے کہ هوائے خالص اور سرمہ میں انبساط کی قوت بہت زیادہ هی تو اُن میں تجربہ کرنا نوع خطر سے خالی نہیں هوتا *

برق کے ذریعہ سے پیدا هونے والی روشنی اور گرمی کی تصدیق و راستی کے لیئے مفصلہ ذیل تجربے نہایت سہل و آسان اور عمدہ و شایستہ هیں *

تجربہ ستاون

ٹین کے پتر کے بہت چھوٹے گول ٹکڑے کتر کر شیشہ کے ٹکڑے کی سطح پر برابر برابر جماویں تاکہ یعنی ترتیب بن جاوے

جيسي شکل ۶۴ ميں مرتسم هي چنانچه ترکيب مذکور سے ايک دهاتي غير ملحق سلسله هاتهه آتا هي جو هوا ميں ايک ٹهوس شي

شکل شصت و چهار

برقي برقايم هي اب اگر کسي قوي برقي کل سے برقي جهوکا نکلکر (پ ن) مثبت منفي ناقلوں کے درميان ميں سلسله غير ملحق کے ذريعه سے وار پار هووے تو وه نهايت خوب صورتي سے روشن هوگا علي الخصوص جبکه چهوٹے چهوٹے شرارے (پ ن) کے چهوٹے اٹروں پر ليٹے جاويں جو دهاتي زنجير (ا ب) سے علاقه رکهتے هيں اور ايسے هي اگر ٹين کا پتر ليٹي کے ذريعه سے کسي شيشه پر جوڑا جاوے تو بهت سي ايسي چمکتي دمکتي صورتيں پيدا هونگي جنکے ديکهنے سے انکهوں کے سامنے چکاچوند هوجاويگي اِس تجربه ميں يهه ترکيب هي که ٹين کے پتر کو شکل مطلوب پر رکهکر چهري کي دهار سے مهين مهين خطوں کي صورت پر اُسکو کتريں اور بعد اُسکے اُن پر حابس وارنش کريں (۴۹) مگر اُنکے سروں کو ايسي طرح ملائے رکهيں که سارے سلسله کے طول ميں برق منتقل هوسکے جيسا که پينسٹهويں شکل ميں مرتسم هوا اور جبکه اِن خطوں کے درميان ميں اَوْر خطوط ايسي طرح تراشے جاويں که حرفوں کي شکل بن جاويں اور سلسله کے سرے کے لٹروں (پ ن) سے برق کا اِنتقال واقع هووے تو ساري شکل ايسي روشن هوجاتي هي

شکل شصت و پنج

پ
ن

که آنکهه اُسپر نهيں ٹهرتي اور اگر کسي شيشه کي نلي پر ٹين کے پتر چهلوں کي طرح لپيٹ ديئے جاويں تو وه روشن هوجاوينگے اور اُنکي روشني کئي فٹ تک اوپر چڑه سکيگي اور اگر دهات کے دانے ريشم کے

ڈورے میں پرو کر لتکائے جاویں تو شکل آنکي بھي نہایت عمدہ بن جاویگي *

تجربہ اتھارن

اگر ھاتھي دانت یا کاتھہ کے لٹو میں دو تار داخل کرکے چھوٹے برقي مرتبان سے لٹو کے مرکز میں برق کو پہونچاویں تو وہ لٹو تھوڑے عرصہ تک روشن رھیگا اور رنگ آسکا سرخ یا قرمزي دکھائي دیگا سیب نارنگي اور علاوہ آسکے اور میوے اور انڈے اور بورا بھي ایسے ھي روشن ھوسکتے ھیں اور اِن کاموں کے لیئے عام مخرج برق مذکورہ دفعہ ۷۹ نہایت مناسب ھی *

دفعہ ۱۳۶ غیر ملحق حلقوں میں روشني پیدا کرنے کا میلان و خاصہ برق میں ایسا قوي ھوتا ھی کہ باھمي تماس آن حلقوں کا بھي روک تھام اُس روشني کي نہیں کرسکتا اور اگر ایک ایسے برقي مرتبان کي برق کو جسکے شیشہ پر چار فٹ مربع کا خول چڑھا ھوا ھووے ایک چھوٹي سي لوھے کي زنجیر پر دوڑا یا جاوے تو زنجیر کي ھر کڑي پر روشني کے تارے نمایاں ھونگے اور آن سے بڑا عمدہ اثر پیدا ھوگا خاصکر جبکہ وہ زنجیر حابس سہاروں کے قلابوں پر لتکائي جاوے *

برقي استخراج سے جو ایصال حرارت کي تاثیریں پیدا ھوتي ھیں روشني کي تاثیروں سے کچھہ کم نہیں ھوتیں *

تجربہ اُنستھہ

شراب کے معمولي گلاس کو تھنڈے پاني سے کناروں تک بھرکر آسمیں تھوڑا سا سیال اتھر † بھریں کہ ایک پتلي تہہ آسکي قایم ھوجاوے اور ایک

---

† اتھر نہایت خالص اور نہایت پتلي ھوا کو کہتے ھیں جسکا مقام ھواء افق سے بالا سمجھا گیا ھی اور ایک نہایت ھلکا شعلہ‌پذیر سیال بھي ھوتا ھی جو کیمیائي ترکیب سے طیار کرتے ھیں اِس مقام پر اِسي مصنوعي سیال سے غرض ھی نام اُسکا قدرتي سیال مذکورہ بالا کے مطابق شاید اِس لیئے قرار دیا گیا کہ اُسکي مشابہہ صفتیں رکھتا ھی ــــ مترجم

تار کے ذریعه سے اُس پاني کو برقي کل کے ناقل مثبت سے متعلق کریں بعد اُسکے کل کو گهوماویں اور اُس پاني سے ایک شراره اُس لطیف سیال کي تهه میں سے گذار کر برنجي لٿو یا آنگلي کي پور کے ذریعه سے خارج کریں تو اُس سیال کي تهه ترت پهرت روشن هوجاویگي *

نهایت لطیف و صافي عرق بهي برقي کل کے قوي شرارے کي بدولت روشن هوسکتا هی خاصکر جبکه دهات کے پیاله میں گرم کرکے ڈالا جاوے اور ایسے طریقه سے برقي شرارے بهت سے شعله پذیر اور شورافگن چیزوں رال اُون روئي فاسفورس باروت اور نیز ایسي مرکب چیزوں کو مناسب تدبیر سے في الفور مشتعل کردیتے هیں *

برق سے باروت چهوڑانے کا عمده طریقه یهه هی که ایک شیشه کي نل پاني کي بهري هوئي استخراج برقي کے حلقه کے سروں کے درمیان میں رکهیں تاکه وه شراره کي اُس قوي قوت انبساطیه کو گهٹاوے جسکے باعث سے باروت کے اجزا پهٹنے اور اواز دینے سے پهلے متفرق هوجاتے چنانچه اِس امر کي روک تهام کے واسطے باروت کو کارتوسوں میں بهرتے هیں اور دوتار اُسمیں داخل کیئے جاتے هیں مگر باوصف اِس کے یهه تجربه همیشه پورا نهیں اُترتا اگر شیشه کي نلي میں کئي انچهه تک پاني بهرا هووے اور برق اُسمیں گذاریجاوے تو عام مخرج برق کے تاروں کے بیچ میں رکهي هوئي ڈهیلي ڈهالي باروت ترت پهرت مشتعل هوجاتي هی *

دفعه ۱۳۷ واضح هو که حرارت برق کي اُس تاثیر کا بیان جو دهاتوں اور اچهه پورے ناقلوں پر پڑتي هی نهایت مفید و نافع هی *

پهلے اِس سے دفعه ۱۳۲ میں هم لکهه چکے هیں که اِنتقال برقي کو بهترین ناقلوں میں بهي کسیقدر مزاحمت همیشه پیش آتي هی اور بنیاد اُس مزاحمت کي وهي هی جو ادهورے ناقلوں کي مزاحمت کي بنیاد هی یعني عارضي تمدد اور حبس اُسکي بنیاد هوتي هی نظر برين عمده ناقلوں کے اجزا میں سے برقي عمل کے گذرنے میں بهي ویسي هي

تاثیریں ظاہر ہوتي ہیں جیسي کہ ناقص ناقلوں کي حالت میں ہوتي ہیں

تجربہ ساٹھہ

چاندي یا سونے کے چھوٹے پتر کو کاغذ پر رکھکر آٹھہ فٹ مربع خول والے شیشہ سے جو برق سے خوب معمول ہو معمول برق کریں تو یہہ دھاتیں یعني چاندي یا سونا ایک شعلہ کي صورت بنکر معدوم ہوجاوینگے *

جبکہ کوئي قوي برقي صدمہ کسي پتلے آہني تار سے گذر کرجاتا ہی تو وہ تار اُسکي حرارت سے گرم ہوکر اِسقدر گلجاتا ہی کہ گول گول لال ذروں کي شکلوں میں ہوکر پاش پاش ہوجاتا ہی اور اندھیرے میں نئے نئے نقشے پیدا ہوتے ہیں چنانچہ سب دھاتوں کے پتلے تار ایسے ہي جل سکتے ہیں اور روپ جست اور چاندي سونے سي کڑي کڑي دھاتیں جل بلکر مختلف رنگتوں کي راکھیں ہو جاتي ہیں جنکو اکزایڈ کہتے ہیں † *

ایسے کم درجوں کي حرارت کا اندازہ جو دھاتوں میں برقي انتقالوں کے گذرنے سے پیدا ہوتي ہی اُس میزان البرق مقیاسي کے ذریعہ سے ہوسکتا ہی (۹۵) اُن تجربوں کي بدولت جنمیں یہہ آلہ برتا گیا یہہ بات اچھي طرح دریافت ہوئي کہ دھاتي جسموں کے گرم کرنے میں جو برقي عمل واقع ہوتا ہی وہ اُس برق کي مقدار کے مجذور کي مناسبت سے بڑھتا ہی جو اُنمیں سے گذرتي ہی اور اُس عمل کو اُس شیشہ کے خول کي وسعت یا دبازت سے کچھہ نسبت نہیں ہوتي (۱۱۲) جس پر برق مجتمع ہوتي ہی اور یہي قاعدہ مقداروںکا عام قاعدہ ہی اور ساري وجھہ اُسکي

---

† یعني وہ جسم جنمیں جز اعلی آکزیجن ہو جو ایک نہایت لطیف سیال ہی اور ہوا اور پاني وغیرہ کي ترکیب میں داخل ہی اور اجسام مذکور میں تیزاب کي صفت نہو — مترجم

يہہ هى كہ وہ خولدار شيشہ جس پر برق كي مقدار كو جمع كرتے هيں خواہ تنگ هو يا چوڑا پتلا هو يا موٹا برق استخراج كے وقت اسپر جمع نہيں رهتي بلكہ وہ تار پر جمع هوتي هى اور يہي باعث هى كہ تاثير اس كي آن ساري باتوں پر موقوف و منحصر نہيں هوتي جو ميزان البرق كے درجوں پر موثر هوتي هيں اور بيان آن كا بڑي شرح و بسط سے هوچكا غرض كہ جب دوگني برق مستخرج هوتي هى تو ميزان كا پاني (۹۵) چوگني بلندي تک اٹهتاهى اور تگني برق مستخرج هونے پر نوگني اور ايسے هي چوگني برق پر سولہ گني غرض كہ مجذور كي مناسبت مرعي رهتي هى اور غالب يہہ هى كہ يہہ قاعدہ چال كي جهوک پر موقوف هى اِس ليئے كہ دوگني برق كے خارج هونے سے دوگنے اجزاء اور غالباً دوگني تيزي رفتار كي پيدا هوتي هى جس سے قوت چوگني پيدا هوجاتي هى اور اِس وجہہ سے كہ دهاتوں كے ذريعہ والے استخراج برقي كي حرارت اسيقدر زيادہ موثر هوتي هى جس قدر كہ اس كي رفتار كو تار سے مزاحمت حاصل هوتي هى يہہ نتيجہ نكل سكتا هى كہ ايک معين دهات كي ناقلہ قوت اس حرارت سے الٹي نسبت ركهتي هى جو كسي برقي قوت كے انتقال كے وقت اُس سے پيدا هوتي هى اور يہي باعث هى كہ جب مختلف دهاتوں سے ايک معين قطر كے تار بناتے هيں اور انكو ميزان البرق ميں ركهكر (۹۵) معين برق مجتمع كے تابع كرتے هيں تو انكے اضافي ناقل قوتوں كے اندازے دريافت هوسكتے هيں بلكہ يہہ امر واقعي هى جيسا كہ فهرست مفصلہ ذيل كے ملاحظہ سے جو قسم مذكورالصدر كے تجربوں كي فهرست هى آگاهي حاصل هوتي هى *

دهات	تانبا	سونا	جست	لوها	ٹين	سيسہ
درجات حرارت	۶	۹	۱۸	۳۰	۳۶	۷۲

اگر سيسہ کي حرارت کو يکائي فرض کريں اور تار کي مزاحمت کے
مناسب سمجھيں تو مذکورہ بالا دھاتونکي ناقل قوتونکي نسبت مفصلہ
ذيل کے مطابق ہوگي † *

سيسہ	ٹين	لوھا	جست	سونا	تانبا
۱	۲	۲ ر ۳	۳	۸	۱۲

اور جب کہ تعداد مادہ کے بڑہ جانے پر تار کي مزاحمت گھٹتي
جاويگي تو اُس سے يہہ نتيجہ نکل سکتا ھي کہ دھاتي تار کي ناقلہ
قوت اُس کي طولاني سے اُلٹي نسبت اور اُس کے ٹکڑے کي سطح سے
سيدھي نسبت يعني قطر کے مجذور کي نسبت رکھيگي *

دفعہ ۱۳۸ وہ برق کا عمل جو ايسے جسموں سے گرمي و روشني
کے نکالنے ميں پايا جاتا ھي جنميں سے برق ہوکر گذرتي ھي والٹا صاحب
کے ايجاد کردہ توپخانہ مرتسمہ شکل ۱۶ مذکورہ دفعہ ۲۸ کے استخراج
ميں بڑے زور و حرارت سے نماياں ھوتا ھي اور جب کہ تختيوں کے ايک
ايسے بڑے سلسلہ يعني دمدمہ ميں جو کسي ترش سيال کے سبب سے
ھيجاں ميں آيا ھو کوئلوں کي نوکوں سے برق خارج کي جاوے جو ايسے
موٹے موٹے تاروں ميں لگائي جاتي ھيں جو توپخانہ مذکورہ بالا کے
مقابل کناروں سے جوڑے ھوتے ھيں تو کڑي گرمي اور بڑي روشني

† پچھلے نقشہ ميں مختلف دھاتوں کے انتقال برق کي قوتوں کي جو
مناسبت باھمي بيان کي ھي اُس کے دريافت کرنے کا قاعدہ يہہ ھي کہ حرارت کي
اُلٹي نسبت سے وہ قوت ھوتي ھي پس جبکہ سيسہ کي حرارت ۷۲ درجہ کي ھي اور
اُسکو يکائي قرار ديا گيا تو باقي دھاتوں کي قوتيں اُس کي مناسبت سے نکلينگي مثلاً
تانبے کي حرارت ۶ ھي تو ۶ کا اُلٹا ۱/۶ يعني ۷۲ کا چھٹا حصہ جو ۱۲ ھوتا ھي
اُس کي قوت ھوگي اور سونے کي حرارت ۹ ھي تو ۹ کا اُلٹا ۱/۹ يعني ۷۲ کا نواں
حصہ کہ وہ مساوي ۸ ھي سونے کي قوت ھوئي علی ھذاالقياس باقي دھاتونکي قوتيں
اسيطرح سے قرار پاتي ھيں — مترجم

پيدا ہوگي سرھمفريڈيوي صاحب نے چار چار اِنچھہ کي دو ہزار تختيوں کے سلسلہ کي بدولت روشني کي ٠محرابي دھار چار اِنچھہ کي لابي نکالي اور جب کہ اُس دھار ميں، ھيرے کے ٹکڑے ڈالے تو وہ پگھل کر نيست و نابود ھوگئے اور روپ جست کا بڑا موٹا تار جو سب دھاتوں سے کڑي دھات گني جاتي ھی ترت پھرت پگھل گيا اور سونے چاندي سي دھاتوں کے پتلے پتر قوي روشني کے ساتھہ جل گئے اور جب کہ توپ خانہ مذکور کے مقابل کے سرے کڑے اوھے يعني فولاد کے تار سے ملائے گئے تو وہ تار ايکبارگي روشن ھوگيا اور روپ جست کا موٹا تار گرم ھوکر گوري رنگت پر قايم رھا ٠مگر پروفسر ڈانيل صاحب متوفی نے اپنے نئے والٹائي † توپ خانوں سے مذکورہ بالا تاثيروں سے زيادہ تاثيريں نکاليں چنانچھہ اِس توپ خانہ ميں کوئلوں کي نوکوں کے درميان ميں برقي شعلہ کي قوس ايسي موٹي اور بھاري تھي کہ ديکھنے والونکي آنکھہ اُس سے خيرہ تيرہ ھوجاتي تھي اگرچہ اُنھوں نے موٹے موٹے کالے گورے چشمے انکھوں پر چڑھائے اور خود صاحب ممدوح کا مونھہ اُس گرمي سے ايسا جھلس گيا کہ گويا دوپہر کے سورج کے سامنے رھا اور جبکہ اُس قوس کي شعاعيں ايک مرکز پر اکھٹي کي گئيں تو اُن کي تيزي سے ايک ايسے کاغذ ميں جو کئي فٹ کے فاصلہ پر واقع تھا سوراخ ھوگيا اور روپ جست کي ايک چوڑ ايک اِنچھہ کے آٹھويں حصہ کے مربع کي اور روڈم اور آري ڈيم اور ٹاٹنيم سي کڑي دھاتوں سميت اُس کي گرمي سے پگھل گئي اور سونے کا پتر سفيد روشني کے ساتھہ اور چاندي کا پتر زمردي روشني کے ساتھہ جل اُٹھا *

واضح ھو کہ باوصف اِس چھان بين کے برقي روشني کي ماھيت کا کافي علم اب تک حاصل نہيں ہوا تاکہ ھم يہہ کہہ سکيں کہ وجود اُسکا اُس پر موقوف و منحصر ھی مگر اِس نظر سے کہ روشني گرمي دونوں

† والٹائي توپ خانہ يعني والٹا صاحب کا ايجاد کيا ہوا توپ خانہ — مترجم

برقي عمل کي مزاحمت استخراج کي مناسبت سے هوتي هيں بگمان غالب يهه قياس کيا گيا کہ يهه دونوں چيزيں اُن چيزوں کے ذريعه سے پيدا هوتي هيں جنسے برقي استخراج اُس تاثير و قوت کي جهت سے وقوع ميں آتا هی جو اُن چيزوں کے اجزاؤں کے دبانے کے ليئے برق ميں پائي جاتي هی اور يهه نتيجه اُسي دباؤ کي تاثير سے پيدا هوتا هی جو اور بہت سے طريقوں سے بهي پيدا هوتي هی *

گاڑهي هوا ميں روشني سفيد و شفاف اور پتلي هوا ميں ضعيف اور منقسم اور نہايت پتلي هوا ميں بنفشه گوں هوتي هی اور ايسے هي مختلف † گاسونکي موٹائي کو روشني پر اثر و دخل هوتا هی چنانچه کاربون گاس ميں روشني سفيد اور شفاف اور هيڈروجن گاس ميں پتلي هوا کي مانند لال اور دهيمي دکهائي ديتي هی *

برق کي قوي روشني آفتاب کي روشني کي مانند تمام مختلف رنگوں کو دکهاتي هی جب که مخروط کے ذريعه سے تفريق اُسکي هوتي هی اور مختلف ذريعوں کي وساطت سے وہ رنگ جدے جدے بهي دکهائے جا سکتے هيں اگر صنوبر کي شاخ ميں دو تار اُسکے ريشوں کي سمت کو داخل کيئے جاويں اور اُن تاروں ميں سے ايک قوي استخراج گذرے تو جس قدر تاروں کي نوکيں شاخ مذکور ميں سطح کے نيچے گہري بيٹهتي جاوينگي اُسي قدر روشني مختلف هوتي جاويگي اور اگر ايک نوک دوسري نوک کي نسبت زيادہ داخل کي جاويگي تو سب مخروطي رنگتيں اُسميں سے نماياں هونگي مگر يهه بات ياد رهے که اِس

† گاس مثل هوا کے بلکه اُس سے بهي زيادہ لطيف سيال هوتا هی اور اُسکي خاص صفت يهه هی نه اُس کے اجزا هميشه اچکدار رهتے هيں يعني کبهي گاڑهے هوکر نهيں جمتے گاس کي بهت قسميں هيں چنانچه کاربون گاس کوئله سے طيار هوتي هی اور هيڈروجن گاس پاني کے اجزاء کي تفريق سے اکثر حاصل کرتے هيں يهه گاس نهايت هلکي هوتي هی که اُس سے هلکي اور کوئي شی اب تک ثابت نهيں هوئي — مترجم

تجربہ میں شاخ صنوبر کا ثخن اُسکي سطح کے ایک انچھہ کے ایک سولہویں حصے سے لیکر تین سولہویں حصوں تک ہوتا ھی *

برق کي فاسفورس مثال یعني مہتاب سي روشني پیدا کرنیوالي تاثیروں کا بیان

دفعہ ۱۳۹ جب کہ برقي استخراج کي روشني بہت قوي ہوتي ھی تو اُن جسموں پر جو استخراج کي راہ میں واقع ہوتے ھیں ایک دھیمي روشني فاسفورس کي روشني کي مانند بلا حرارت محسوس پڑتي رھتي ھی اور یہہ عمدہ تاثیر بسي ہوئي سیپیوں سے بہت اچھي طرح نمایاں ہوتي ھی اور سلینٹ یعني وہ جوھر جو تیزاب گندھک اور چونہ سے مرکب ہوتا ھی اور صاف شفاف بلور کي صورت پایا جاتا ھی ایک عرصہ تک سبز و تیز روشني کے ساتھہ جلتا رھتا ھی اور وہ معدني متي جسمیں چونہ کا ملاؤ ہوتا ھی دیر تک چمکتي رھتي ھی *

مذکورہ بالا تجربوں میں مذکورہ بالا چیزوں کو عام مخرج برق کے تاروں کے بیچا بیچ رکھنا چاھیئے (۷۹) اور استخراج برق کے وقت آنکھوں کو بند کرنا نہایت ضروري ھی تاکہ شرارہ کي آفت سے محفوظ و مامون رھیں اور جب کہ اُس کھریا متي کي سطح پر جو بطور مذکورہ بالا تاروں کے بیچ میں رکھي جاتي ھی استخراج مشتعل کي روشني پڑتي ھی تو اُس سے برق کي فاسفورس والي تاثیر اچھي طرح نمایاں ہوتي ھی *

تجربہ اکسٹھہ

سوکھي کھریا متي کا ایک چپٹا تکڑا عام منبع برق پر رکھکر نوکدار تاروں کو اُسکي سطح پر ایسي طرح رکھیں کہ اُنکے آپس میں دو انچھہ کا فاصلہ حایل رھے بعد اُسکے ایسے برقي مرتبان سے برق کو اُن تاروں کے ذریعہ سے خارج کریں جو برق سے لبریز و لبالب ہووے تو اُس کھریا متي کے تکڑے پر روشني کي لکیر پیدا ہوکر دیر تک قایم رھیگي *

جب کہ ولايتي قند کي مانند پهٹنے والي چيزوں کے اجزا کسي صدمہ سے متفرق هو جاتے هيں تو تهوڑے عرصہ تک روشني رهتي هي *

دفعہ ۱۴۰ واضح هو کہ اِن تجربوں اور پهلے تجربوں ميں شرارہ کي روشني کا قيام ايک معين عرصہ تک اور ايک عارضي سريع‌الزوال هوتا هي چنانچہ ويٹسٹون صاحب نے اپنے گرداں آئينہ کے (۳۳) برقي شراروں کے انعکاس کو ديکهہ بهالکر بڑي چهان‌بين سے يهہ بات ثابت کي کہ روشني کا قيام ايک ثانيہ کے دس لاکهويں حصہ سے زيادہ نهيں هوتا اور نهايت کے مرتبہ کي سريع الحرکت چيزيں بغايت سريع‌الزوال عارضي روشني کے باعث سے ساکن نظر آتي هيں صاحب موصوف اِس بات کي تصديق کے واسطے مفصلہ ذيل تجربہ کو عمل ميں لائے *

تجربہ باسٹهہ

جب کہ چهاسٹويں شکل کا وہ گول طبق جسميں (ا ب ت) اُسکے تين حصوں کي مناسبت سے نيلي پيلي لال تين اصلي رنگتيں دي گئي هيں ايک مرکز پر زور سے گهومايا گيا تو علم مناظر کے قاعدہ کي رو سے تينوں رنگ ايسے ايک سے سفيد نظر آئے کہ

شکل چهاسٹهہ

امتياز اُن کا نهوسکا مگر جب کہ بعد اُس کے کمرہ تاريک کيا گيا اور برقي مرتبان سے شرارہ کي روشني طبق پر ڈالي گئي تو تينوں رنگ الگ الگ معلوم هوئے گويا کہ طبق متحرک نهيں اور روشني کي کيفيت يهہ تهي کہ وہ اِس سے پهلے غايب هوچکي تهي کہ طبق کے تينوں رنگ ايک محسوس عرصہ ميں گهومے غرض کہ جب ايسي غايت سريع حرکت کو جو صناعت سے پيدا هوسکتي هی روشني برق کي تيزي رفتار سے نسبت دي جاتي هی تو وہ حرکت حقيقت ميں سکون کا پايہ رکهتي هی اگر تين چهلے نيلے پيلے لال ايسے طبق پر ايسي طرح رکهديئے جاويں کہ ايک

چهلا گهومتی چهلے کے اندر رهے تو ایک اور موثر تجربه مشاهده کیا جاوے یعنی سلاخ کے گهومانے سے یهه تینوں چهلے تین مختلف دائرے میں جهولینگے اور اُس کے غایت سے غایت گهومنے پر برق کی روشنی کے باعث سے رنگوں کے مقام ساکن معلوم هونگے اور متواتر شراروں کے پیدا کرنے پر اپنے اضافی مقاموں کو صرف بدلتے هوئے دکهائی دینگے *

برق کی کیمیائی تاثیر کا بیان

دفعه ۱۴۱ وه برقی تاثیر جسکی بدولت بعض بعض چیزوں میں کیمیائی تبدل واقع هوئے هیں اُس برقی اثر کی نسبت جو جوڑ بندونکو توڑ پهوڑ کر متفرق کردیتا هی بهت زیاده وسیع اور بکار آمد هی اگرچه اُن دونوں اثروں میں غالباً علاقه تعلق هی برقی اثر کی کیمیائی تاثیر سے بڑی کڑی دهاتیں صرف ایسی آکزایڈ یعنی راکهیں هی نهیں هوجاتیں جنکی ترکیب میں آکزیجن جز اعلی هوتا هی بلکه وه راکهیں بهی کیمیائی تاثیر کے دخل و تصرف سے اپنے جزؤں پر منحل هوجاتی هیں علاوه اُس کے تمام دهاتیں اُس کی بدولت چمکائی جاتی هیں اور اُسحالت پر لوٹ آتی هیں جو قبل ترکیب مرکب اُن کو حاصل تهی چنانچه شیشه کی صاف نلی میں اگر تین کا آکزایڈ رکها جاوے اور چهوٹے چهوٹے برقی شرارے اُس میں سے گذارے جاویں تو اُس نلی میں دهاتی تین رنگ کی مانند لگ جاویگی اور اگر شنگرف کو جو پاره گندهک سے مرکب هوتا هی برقی مرتبان متوسط اندام کے عمل کا تابع کریں تو پاره الگ هوکر اپنی دهاتی حالت پر آجاویگا اور ایسے هی جب کبهی برقی شرارے مختلف سیالوں پر ڈالی جاتے هیں تو وه پهٹ جاتے هیں اور ترکیب اُن کی منتشر هوجاتی هی چنانچه برقی شراره کی کیمیائی تاثیر سے پانی پهٹ پهٹاکر هیڈروجن اور اکزیجن کاسیس بن جاتا هی هالینڈ کے کیمیاگروں نے پهلے پهلے یهه حال بیان کیا اور بڑے نامی گرامی انگریزی حکیم ولاسٹن صاحب نے تصدیق اُسکی کی

أسي طرح کے کیمیائي عمل سے اُن جسموں کو بھي متاثر کرتے ھیں جو گاسوں وغیرہ سے مرکب ھوتے ھیں جیسا کہ پریسٹلي اور کاونڈش صاحب نے دریافت کیا کہ جب ھوا کے کسي ٹکڑے پر چھوٹے چھوٹے برقي شرارے ایک عرصہ تک برابر ڈالے جاتے ھیں تو ھوا کا حجم گھٹ جاتا ھی اور آکزیجن اور نائي ٹروجن ترکیبي اجزاء اُس کے ایسي مقدار وزن سے باھم ملے ھیں جس سے گندھک شورہ کا تیزاب بن جاتا ھی اور یہہ حال اُس باسن میں مشاھدہ کیا گیا جسمیں ھوا مقید تھي *

دفعہ ۱۴۲ برقي اثر کي کیمیائي تاثیر پیدا کرنے کا بڑا سہل ذریعہ والٹا صاحب کے سلسلہ سے ھاتھہ آیا جسکا حال سولھویں شکل مذکورہ دفعہ ۲۸ میں مذکور ھوگیا جب کہ اشیاء کو اِس سلسلہ کے متواتر اِستخراج کے مطیع و تابع کیا جاتا ھی تو مرکبات میں بہت شاذ ایسي چیزیں ھیں کہ وہ اُس کے زور و قوت کو روک سکتي ھیں اور وہ عام قاعدہ اُسکا جسکے ذریعہ سے ترکیبي اجزاء الگ الگ ھوجاتے ھیں یہہ دریافت ھوا کہ باھمي اِمتیاز و انقسام کے بعد آکزیجن اور اُس کے مرکبات تیزاب وغیرہ کے ترکیبي اجزاء اُس سلسلہ کے جست والے یعني برق مثبت والے سرے پر منفرق ھوجاتے ھیں اور کھار اور ھیڈروجن اور مثل اُن کے اور شعلہ پذیر اشیاؤں کے ترکیبي اجزا تانبے والے یعني برق منفي والےسرے پر جم جاتے ھیں چنانچہ برق منفي کے سرے پر جم نے والے کھاروں کي نسبت ڈیوي صاحب نے یہہ قیاس کیا کہ اُن کھاروں میں شعلہ پذیر جوھر موجود ھوتے ھیں اور انجام کار اُنھوں نے اپنے قیاس کي تصدیق میں کامیابي حاصل کي چنانچہ ایک قوي سلسلہ برقي کے ذریعہسے یہہ بات اُس نے دریافت کي کہ پھٹکري اور سوڈا کي تقسیم سے دو ترکیبي جوھرایک اکزیجن برق مثبت والے سرے پر ظاھر ھوا اور دوسرے ایک لطیف شعلہ پذیر دھات برق منفي والے سرے پر منقسم ھوئي اور اس تحقیق کي بدولت انگریزوں کے کیمیائي علم کو بڑي شہرت حاصل ھوئي *

والٹا صاحب کے برقي توپ خانہ کي برق سے ایک ایسا کیمیائي ذریعہ حاصل ہوا جسکے ذریعہ سے جسموں کے بسایط یعني اجزاء ترکیبي متفرق ہوکر دور دور کے مقاموں پر منتقل کیئے جاسکتے ہیں چنانچہ ذیل کا تجربہ اِس مسئلہ کے ثبوت کے لیئے عمدہ مثال ہی *

تجربہ تریسٹھہ

شکل ۶۷ میں (ا ت ب) تین زجاجي پیالے ہیں اور منجملہ اُنکے بیچ کے پیالہ (ت) میں پھٹکري اور تیزاب گندھک کا مجموعہ جو ایک قسم کا کھار ہوتا ہی گھولا ہوا اور (ا ب) کے پیالوں میں نیلي گوبھي

شکل شصت و هفت

پ ن ا

کا پہلا نچوڑ دو آتشہ پاني میں حل کیا ہوا رکھا ہی اور یہہ مجموعہ ایسا ہی کہ کھار یا تیزاب کا اثر اُس میں نہایت محسوس ہوتا ہی چنانچہ رنگ اُس کا ترت پھرت پلٹ جاتا ہی یہہ تینوں پیالے ایک بھیگے کپڑے کے ذریعہ سے ملے ہوئے رہتے ہیں جیسا کہ شکل مذکور کے ملاحظہ سے واضح ہوتا ہی اور والٹا صاحب کے سلسلہ کے مقابل کناروں سے ایسے دو تار (پ ن) منفي و مثبت سروں کے جنکي نوکیں سونے یا روپ جست کي ہیں (ا ب) کے پیالوں میں داخل کیئے گئے غرض کہ اِس ترکیب کي بدولت یہہ بات ہاتھہ آئي کہ بیچ کے پیالہ (ت) کا نمک پھٹکر پھٹکري اور تیزاب گندھک پر منقسم ہوا چنانچہ تیزاب نے پیالہ مثبت (ا) میں اِنتقال کرکے اُس کي نیلي رنگت کو لال کیا اور پھٹکري نے پیالہ منفي (ب) میں اِنتقال کرکے اُسکي نیلي رنگت کو ہرا بھرا دکھلایا *

جب کہ دھاتي نمکوں کو ایسے برقي عمل کے تابع کرتے ہیں تو اُنکے ترکیبي اجزاء متفرق ہوجاتے ہیں اور دھات اُن کي اوجل آتي ہی

چنانچہ ایسي چاندي کي تختي جو مذکورالصدر دمدمہ کے تار منفي سے متعلق هوتي هی کهولي هوئي سلفت یعنے تانبے اور تیزاب گندهک کے مجموعہ میں ڈبوئي جاتي هی تو اِس مجموعہ میں مثبت تار (پ) کے ڈوبتے هي تختي مذکور پر تانبا چڑہ جاتا هی *

سیال برقي کا بیان

دفعہ ۱۴۳ ایک اَور بڑا عمل برق کا وہ هی جسکو سیالي یا موجي عمل کہتے هیں اور نقل و استخراج کے عجیب غریب تماشاؤں میں واضح هوتا هی بیان اُسکا یہہ هی کہ جب هم والتائي متحرک سلسلہ یا کسي اَور برقي مرتبان سے دهات یا پاني یا هوا یا کسي اَور جهندہ شی کے ذریعہ سے برق کو خارج کرتے هیں تو یہہ بہنے والي یعني موجي قوت همیشہ پیدا هوتي هی اور جن چیزوں سے وہ گذرتي هی عجیب غریب اور خاص خاص قوتیں اُن سے ظهور میں آتي هیں اور اِس سیال قوت کا یہہ خاصہ هی کہ دونوں برقي قوتیں یعني مثبت و منفي اُسمیں پائي جاتي هیں اور اِن دونوں قوتوں کے اعتبار و حیثیت سے اپنے هر جزو اور هر مقام پر برابر و یکساں هوتي هی یعني ایسا اِتفاق نہیں هوتا کہ صرف ایک قوت کا سیلان اُسمیں پایا جاوے اور دوسري کا نشان بهي نہو غرضکہ فراڈے صاحب کے بیان کے موافق وہ سیال انقسام کے قابل نہیں اور حال اُسکا ایسا سمجهہ میں آتا هی کہ وہ قوت کا ایک محور هی جسکے هر رگ‌وریشہ میں وہ دونوں قوتیں موجود هیں اور برق ایک کیمیائي عامل کي طرح صاف اِسي موجي قوت کے ذریعہ سے عمل کرتي دکهائي دیتي هی چنانچہ پاني اور علاوہ اُسکے اَور جسموں کي تفریق اجزا میں اِسقدر یہہ موجي عمل قایم هوجاتا هی کہ اُنکے اجزا کي تفریق کے لیئے کافي وافي هوتا هی یہاں تک کہ جب وہ اجزا متفرق هوجاتے هیں تو هر جزو اپني متفرق کرنے والي قوت کو چهوڑ چهاڑ کر دوسرے جزو کي متفرق کرنے والي قوت کو قبول کرتا هی

اور تاثیر اُنکی یهه هوتی هی که ایک قسم کے انتقال و اخراج کو قایم کرکے برق کے تمدد کو گهتا دیتے هیں اور جب تک پانی دمدمه کے عمل کا تابع رهتا هی وه ایک ایسی غیر ناقل شی کے موافق سمجها جاتا هی جو تمدد کی حالت میں پائی جاوے (۱۲۰)
فرادی صاحب نے ایسی چیزوں کو جنکے ترکیبی اجزا اِس طریقه سے متفرق هوجاتے هیں الکترولیت کے نام سے پکارا اور یهه بهی لکها که وه عمل جسکے ذریعه سے تفریق اُنکی هوتی هی اُن کے درمیان میں رهتا هی نه دمدمه کے سروں پر یا دروازوں پر اور موجی عمل کی کیمیائی قوت برق منتقل کی سیدهی مناسبت سے هوتی هی *

ایم پیر صاحب فرانس والے مشهور حکیم نے برقی سیالوں کے جذب و مدافعت کی حقیقت دریافت کرکے یهه قلمبند فرمایا که اگر دهات کے تاروں کا کوئی مانع مزاحم نهووے تو برقی سیالوں کے ایک جانب منتقل کرنے پر وه تار ایک دوسرے کو کهینچتے هیں اور مختلف سمتوں کی جانب منتقل کرنے پر اُن کے باهم تدافع واقع هوتا هی اور جبکه تار کے دو چهلے نیچے اوپر ایسی طرح لٹکائے جاویں که کوئی شی اُنکی مزاحم نهووے اور سیدهی سطح میں حرکت کرسکیں جیسا که اڑسٹهویں شکل میں مرتسم هی اور ایسی حالت میں برقی سیال اُنکے درمیان میں گذرکر ایسے تهوڑے سیماب کے ذریعه سے جسمیں اُن کے دونوں سرے ڈوبے رهتے هیں منتقل هووے تو دونوں چهلے ایک دوسرے سے الگ هوجاوینگے اور اپنے محور پر جب تک گهومتے رهینگے که وه سیال برقی جو اُن کے درمیان میں هوکر گذرتا هی ایک سمت پر بهتا رهی بعد اُسکے فرادی صاحب نے یهه بات ثابت کی که وه تار جنمیں سے برقی سیال منتقل هوتے هیں ایسے تاروں میں جو اُن کے

شکل شصت و هشت

پاس سروس میں پائے جاتے هیں برقي اثر کي بدولت عارضي سيال برقي پیدا کرتے هیں غرضکه برق ساکن اور برق متحرک دونوں قسموں میں جذب و مدافعت کي کشمکش اور برقي اثر کے عجیب تماشے نمایاں هوتے هیں

برق کي مقناطیسي تاثیر کا بیان

دفعه ۱۳۳ پہلے پہل فرینکلن صاحب نے یہ بات دریافت کي تھي که سادے لوھے اور فولاد میں برق قطبیت کي حالت کو پیدا کرتي هي بعد اسکے وان مارم صاحب نے ایک بڑي کل اور برقي توپخانه کے ذریعه سے هارلم کے عجائب خانه میں تصدیق اِس مسئله کي فرمائي (۲۸) اِس کل کي بدولت گھڑي کے فنرکے چھه چھه انچھه کے لانبے ٹکڑوں میں نہایت قوي مقناطیسي قوتیں پیدا هوگئیں اور جبکه برقي استخراج اُس فولاد کے ذریعه سے جو عمود کي طرح پر کھڑا کیا گیا تھا واقع هوا تو فولاد کے پائین سرے کو شمالي قطبیت حاصل هوئي تھي یعني جب اُسکو آڑا کرتے تھے تو اُسکا سرا شمال کي جانب پھر جاتا تھا اور جب اُس کو مقناطیسي نصف النهار میں آڑا رکھتے تھے تو شمالي سرا شمالي قطبیت حاصل کرتا تھا اگرچه منجمله دونوں سروں کے کسي سرے کو دمدمه کي جانب منفي سے ملایا جاتا تھا *

برقي علم کي خاص اِس شاخ میں کوپن هیگن کے بڑے فاضل اورسٹڈ صاحب نے بڑي عمده تحقیقاتیں فرمائیں چنانچه صاحب موصوف نے سنه ۱۸۱۹ع میں ایک نئي خاصیت ایک تار میں ملاحظه فرمائي جس سے والٹائي توپخانه کے سرے کي تختیاں اسطرح سے ملي هوئي تھیں که اُن کے باهم ملنے سے ایک پورا حلقه بنگیا اور جب که مقناطیسي سوئي اُس تار کے نیچے یا اوپر رکھي جاتي هي جس کو صاحب موصوف تار متوسل بتاتے هیں وہ سوئي چند قاعدوں کے بموجب اپنے خط نصف النهار سے منحرف هوکر اِسپر مائل هوجاتي هي که تار مذکور سے ملکر زاویه قایمه پیدا کرے اور اِن تمام انحرافوں میں سوئي کا وہ سرا

جس پر برق منفي پڑتي هى مغرب کي جانب اور اُس کا وہ سرا ج
نيچے برق منفي داخل هوتي هى مشرق کيجانب مائل هوجاتا
اور نہايت تحقيقاتوں کي بدولت يہ بات دريافت هوئي کہ برقي سيال
وہ انتقال جو تار کے ذريعہ سے واقع هوتا هى ساتھہ اُسکے ايسي
سمت ميں ايک آزا عمل پڑتا هى جو برقي سيال کي سمت کے ملنے
سے قايمے پيدا هوے اور يہہ منحرف عمل قسم و سمت کي حيثيت سے
هميشہ يکساں هوتا هى اور برقي سيال سے وہ نسبت رکھتا هى جو آزا تمدد
برق پاکن سے رکھتا هى (۱۲۰) فرانس کے مشہور حکيم ايمپير صاحب
نے اُن تجربوں کي اول چھان بين کي اور اُن تاروں ميں جن سے برقي
سيال منتقل هوکر گذرتا تھا ساري مقناطيسي خاصيتيں پيدا کيں *

دفعہ ۱۴۵ برق کي مقناطيسي تاثير کا نہايت حيرت خيز نتيجہ
وہ بڑي قوت هى جو کسي نرم لوهے ميں برقي اثر کے طور پر اُن برقي
سيالوں کے چکر اور گھوم سے پيدا هوتي هى جو اُس لوهے کے آس پاس
ميں واقع هوتي هى *

تجربہ چونسٹھہ

۶۹ شکل ميں (ا ث ب) نرم لوهے کا کهوکهلا نل هى جسکو ايسے
شکل شصت و نہ جھکايا گيا هى کہ اُس کے دونو سرے بہت قريب
آگئے هيں اور (پ ن) ايسا تانبے کا تار اُس پر
لپيٹا گيا هى جس پر ريشم لپٹا هى اور جب
اِس لپيٹ کے سروں (پ ن) کو والٹائي توپخانہ
کے سروں کي تختيوں سے ملاديتے هيں تو وہ لوها
مقناطيسي هوجاتا هى اور اپنے سروں (ا ب)
کے جذب و کشش کي بدولت ايک ايسے بڑے
بوجھہ کو اُٹھا ليتا هى جو لوهے کي ايسي چوپہل چهڑ ميں بندها هووے
جسکے ذريعہ سے (ا ب) کے سرے باهم متصل هوگئے -

ایسے هي اگر ملایم لوهے کي چهڑ پر پیچدار لپیٹ چڑهائي جاوے اور چهڑ کے سرے هر دو سمت سے (پ ن) کي چهوتي چهڑ سے ملائے جاویں تو اُس میں اِسقدر عارضي مقناطیسي قوتیں پیدا هوجاوینگي که ایک ٹن یعني اٹهائیس من بوجهه سے زیاده اُٹهاسکهگي مگر برقي سیال کے گذرکے موقوف هوتے هي مقناطیسي قوت اُن حلقوں سے غائب هوجاویگي یا باقي رهیگي تو بہت تهوڑي رهیگي *

جیسے که برق کي کیمیائي تاثیر اور ایصال حرارت کا اثر برق منقول کي مقدار کے حساب سے بلا لحاظ شدت و قوت کے هوتا هی ویسے هي اُسي مناسبت سے مقناطیسي تاثیر بهي هوتي هی *

قواے مذکوره کے عمل اور خصوص اُس قوت کے سبب سے جو اُن قوتوں سے پیدا هوتي هی تار معمول‌البرق اور مقناطیس وغیره باهم ایک دوسرے کے گرد گهومتے هیں اور عجیب غریب تاثیریں پیدا هوتي هیں اور اُنسے وه عمده علم حاصل هوتا هی جسکو برق مقناطیسي کا علم کهتے هیں *

مقناطیسي برق کا بیان

دفعه ۱۴۶ جبکه یهه بات ثابت هوچکي که برقي عمل سے مقناطیسیت بطور مذکوره پیدا هوتي هی تو اب یهه سمجهنا ضروري تها که مقناطیسیت سے برق بهي پیدا هوتي هی اگرچه بہت سے لوگ اِس نتیجه کے دریافت سے بہت برسوں تک معرا رهے مگر فراڈي صاحب نے سنه ۱۸۳۱ع میں باره برس بعد اُورستڈ صاحب کي مشهور تحقیق مذکوره دفعه ۱۴۴ کے تصدیق اُسکي انجام کو پهونچائي جبکه نرم لوهے کا کوئي ایسا ٹکرا جسپر تانبے کا تار لپٹا هووے کسي مقناطیسي شی کے کناروں سے متصل یا منفصل کیا جاوے تو اُسمیں بڑے بڑے برقي سیال پیدا هو جاتے هیں جیسا که مقناطیسي برقي کل مرتسمه شکل ۱۷ مذکوره دفعه ۳۸ میں بیان کیا گیا اور اِس تحقیق کي بدولت برقي علم میں ایک نئي شاخ اور نهایت عمده پیدا هوئي جسکو برق مقناطیسي کهتے هیں اور اصل

و بنیاد اُسکی وہ آزي حرکت هی جو مقناطیس سے ناشي هوتي هی
خواه وہ حرکت غیر مقناطیسي چیزوں کي برق عام میں عارضي هو یا
دایمي هو *

مفصلہ ذیل تجربہ نہایت عمدہ ثبوت اُس مقناطیسیت کا هی جو
برق کے برقي اثر سے پیدا هوتي هی اور اُس برقي تحریک کو ثابت کرتا
هی جو مقناطیسیت کے اثر سے مقناطیسي اثر کے ساتهہ هي وقوع میں
آتي هی *

تجربہ پیدنستهہ

ایک ملایم لوهے کے حلقہ کي مقابل قوسوں پر جو تخمیناً چهہ انچہہ
کي قطر رکهتا هو تانبے کا وہ تار جسپر ریشمي دهاگا لپٹا هووے اِس طرح سے
لپیٹیں کہ دونوں قوسوں کے لپیٹوں کے فصل و تفاوت کي غرض سے تهوڑا سا
لوها اُنکے بیچ میں کهلا رهے اب اگر ایک لپیٹ کے سرے کو والتائي توپخانہ
مندرجہ شکل ۱۶ مذکورہ دفعہ ۲۸ سے ملاویں تو اُس حلقہ میں ایسا
مستدیر عمل پیدا هوگا جسکي بدولت اُس لوهے میں جسپر وہ لپیٹ
لپٹا هوا هی مقناطیسیت پیدا هوگي اور اِس لیئے کہ سارے حلقہ میں
مقناطیسیت دوڑے کي مقابل کے نصف قوس میں بهي برق مستدیر پیدا
هوگي اور اب اگر برقي توپخانہ کي قوت قوي هوویگي تو اِسي
قوس کي لپیٹ کے سروں کے درمیان میں ایک شرارہ پیدا هوگا بشرطیکہ
دونوں سرے باهم قریب کر دیئے جاویں (شکل ۱۷ دفعہ ۲۸) علاوہ اُسکے
برق کي اور مقناطیسي تاثیریں بهي پیدا هونگي مگر یہہ عمل دیرپا
نهوگا جیسا کہ برقي کل مذکورہ دفعہ ۲۸ میں بیان هوا اور صرف ایسے وقت
میں پیدا هوگا کہ دوسرے مقابل کي لپیٹ کے سروں کو والتائي دمدمہ سے
ملایا جاوے یا الگ کیا جاوے *

ساتواں باب

قدرتي برق کے بیان میں

هوائي برق — بجلي اور گهور گرج اور کڑک — شهاب جسکو عام لوگ ٹوٹتا ستاره کهتے هیں — شمالي روشنیاں — آبي بگوله — هوائي بگوله اور زلزله *

هوائي برق کا بیان

دفعه ۱۴۷ اگلے وقتوں میں برقي علم ایسے عجیب غریب تماشوں میں محدود و منحصر تها جو جذب و مدافعت سے پیدا اور بعض بعض جسموں میں کسي عجیب اور مخفي اصل کے حرکت میں لانے سے جسکا موجود هونا ان میں سمجها جاتا تها نمایاں هوتے تهے مگر اُن تحقیقاتوں کي بدولت جو اٹهارویں صدي میں کي گئیں یهه بات دریافت هوئي که محیط اِس علم کا نهایت وسیع اور فراخ هی اور هر طرح کي تحقیقوں اور ترقیوں کي گنجایش رکهتا هی چنانچه اب یهه علم اُن بڑے اور مخفي موثروں سے متعلق کیا گیا جنپر اِس مادي عالم کے سارے قدرتي کام موقوف و منحصر هیں جب که ڈاکٹر وال صاحب نے سنه ۱۷۰۵ ع میں یهه بات مشاهده فرمائي که برقي تحریک کے باعث سے بعض بعض چیزوں میں روشني اور سنسناهٹ پیدا هوتي هی تو یهه خیال اُنکے ذهن میں گذرا که یهه روشني اور سنسناهٹ بجلي اور کڑک سے مشابهت رکهتي هی اور گرے صاحب نے مباحث دکمیه بابت سنه ۱۷۳۵ ع میں یهه لکها هی که مصنوعي برق کي روشني اور قدرتي بجلي اور کڑک ایک نوع کي فردیں هیں اور آبي نالٹ صاحب کي کتاب مولفه سنه ۱۷۴۵ ع میں یهه مندرج هی که جیسے خدا کے دست قدرت میں بجلي اور گهور گرج هی ویسے هي آدمي کے هاتهه میں یهه مصنوعي برق هی اور وه سمجهتا هی که ایک چهوٹي سي بدلي جسمیں

گھور گرج ھوتي ھی ایک برق آموده جسم ھی اور اُسکا عمل اُنہیں قاعدوں
پر موقوف ھی جنپر برق آموده ناقلوں کا عمل منحصر ھی چنانچہ برقي
مرتبان کي ایجاد اور فرینکلن صاحب کي تحقیقاتوں اور خصوص نوکدار
جسموں کے عملوں سے تصدیق اُن قیاسوں کي زیاده ھوئي علاوه اُسکے یہہ
بات بھي ثابت ھوئي کہ ھوا کي مختلف روشنیاں برق مصنوعي کے عمل
سے یگانگت اور مشابہت رکھتي ھیں واٹسن صاحب نے حکمي مباحثوں
کي اتھائیسویں جلد میں بہت سي ایسي صورتوں کا بیان کیا جنکو پہلے
لوگوں نے لکھا تھا اور وه صریحاً ھوا کي برق پر موقوف و منحصر تھیں
اور پلیني صاحب نے اپني تاریخ مخلوقات میں لکھا ھی کہ جہازوں کے
بادبانوں پر ستارے جم جاتے ھیں اور اُنسے ایک آواز بھي ھوتي ھی اور
سنیکا نے لکھا ھی کہ رومیوں کي فوج میں سپاھیوں کي برچھیوں پر ایسي
آگ لگي کہ وه شمع کي مانند یک قلم روشن ھو گئیں اور بڑے پرانے مورخ
ھیروڈوٹس نے لکھا ھی کہ تھریس والے آسماني گھور گرج کو تیر مار مار کر
دور کر دیتے ھیں غرضکہ یہہ ساري عجیب چیزیں نوکدار چیزوں
کے عمل اور پھٹنے والي برقي استخراج کي بعض بعض شکلیں تھیں
(۱۲۱) و (۱۲۵) حاصل یہہ کہ ایسي ایسي عجیب صورتوں کے واقع ھونے
سے حکیموں کے ذھن و قیاس اِس فن کي جانب مائل ھوئے اور اٹھارھویں
صدي کے بیچ بیچ کے دنوں میں ایسي ایسي تحقیقوں پر کامیاب ھوئے
جنسے آدمي دنگ رھگئے اور کام ناکام اِس بات کے معترف ھوئے کہ قدرت
کے معمولي کاموں میں برق کو دخل و تصرف حاصل ھی *

دفعہ ۱۲۸ سنہ ۱۷۴۹ع میں فرینکلن صاحب نے بادلوں سے برق
اُتارنے کي دو تجویزیں نکالیں اور اُسي کے بموجب سنہ ۱۷۵۲ع میں
ایک محبوس نکیلي چالیس فٹ کي لانبي آھني چھڑ شہر پارس کے
قریب مارلي لاولي میں بنائي گئي اور اُس کي نوک کو ھوا میں ابھرا
رکھا گیا چنانچہ دسویں مئي سنہ ۱۷۵۲ع کو اُسي چھڑ سے برقي شرارے

سنسناتے ہوئے پیدا ہوئے مگر فرینکلن صاحب نے قدرتي بجلي اور برقي
استخراج میں بڑي مشابہت پاکر یہہ تجویز کي کہ نوک دار وسیلوں کے
ذریعہ سے ابر و ہوا سے برق اکٹھي کي جاوے اور یہہ بات بیان کي کہ
بجلي اکثر ترچھي اور لہراني ہوتي ہی اور اونچي اونچي چیزوں پر
گرتي ہی اور سریع‌القبول ناقلوں میں نافذ ہوجاتي ہی اور شعلہ پذیر
چیزوں میں آگ لگاتي ہی اور جسموں کے دھوئیں اوڑاتي ہی اور روح
حیواني کو جدا کرتي ہی اور مقناطیسي سوئي پر اثر ڈالتي ہی
یہہ سب تاثیریں برقي دمدموں میں بھي پائي جاتي ہیں غرض کہ اِن
خیالوں سے نزدیک اُس کے یہہ بات بلا شک شبہہ ثابت ہوگئي کہ
قدرتي بجلي اور مصنوعي بجلي کي تاثیر و عمل ایک ہي سے
ہوتے ہیں چنانچہ اُس نے شہر فلاڈلفیا میں ایک بڑا منارہ بنانا شروع
کیا تھا اور یہہ بات اپنے جي میں ٹھاني تھي کہ جب منارہ طیار ہوجاویگا
تو ایک نوک دار ناقل اُس پر لگاوینگے مگر اُس کے پورے ہونے کا اِنتظار
اُس نے نہ کیا چنانچہ ۱۷۵۲ع میں اُس نامي گرامي حکیم نے ہوا کے
اونچے مقاموں میں تکل کے ذریعہ سے رسائي پیدا کي اِس تکل
میں نوک دار تار لگاکر اُس کي ڈور کو ایک ریشمي ڈوري کے ذریعہ سے
جسکو اُس نے ڈور مذکور کے نیچے کے سرے میں لگایا تھا محبوس کیا
اور اُس ڈور میں ریشم سے ایک کنجي باندھي غرض کہ اُس نظام نے
ناقل محبوس کا کام دیا صاحب موصوف اُس تکل کو اوڑائے کھڑے رہے
یہاں تک کہ بہت سے بادل اوسپر گذر گئے بعد اُس کے اُن کو اِسبات کے
دریافت ہونے سے نہایت خوشي حاصل ہوئي کہ سن کي ڈور کے بڑے
روئیں کھڑے ہوگئے اور ایک دوسرے کو دفع کرنے لگے (۱۶) اور جبکہ
پاني کے پڑنے اور ڈور کے بھیگنے سے اُس کي ناقلہ قوت بڑہ گئي تو اُس
محبوس کنجي سے جو ڈوري کے قریب بندھي تھي برقي چنگاریاں
نکلنے لگیں غرض کہ ایسے تجربہ کي بدولت برقي علم کي تاریخ میں

نہایت عمدہ اور بغایت شایستہ تحقیق ھاتھہ آئي اگرچہ فرانسیسي روباس صاحب نے فرینکلن صاحب کے اِن تجربوں کو دوھرایا مگر فرانس کے مدرسہ میں لکھا ھی کہ وھي موجد تھا اور خاص اُس نے اپنے خیال کے موافق استعمال اُن کا کیا چنانچہ ماہ جون سنہ ۱۷۵۳ ع میں ایک پتنگ اُسنے ساڑھے پانسو فٹ تک ھوا میں خاص ایسے وقت میں چڑھائي کہ گھور گرج کے بادل موجود تھے اِس پتنگ کي ڈور پر تانبے کا تار لپٹا ھوا تھا اور نیچے کے سرے میں ایک محبوس آھني نل لگایا تھا بعد اُس کے جو اثر نمایاں ھوا اُس کے نمایاں ھونے سے دیکھنے والوں کو صرف حیرت ھي حاصل نہوئي بلکہ وہ خطرہ میں بھي پڑے چنانچہ ایک فٹ کے لانبے اور تین اِنچھہ کے چوڑے شرارے ایسي سخت اواز کے ساتھہ جو پانسو فٹ سے سنائي دیتے تھے اُس محبوس ناقل سے خارج ھوئے جو ڈور میں بندھا ھوا تھا اور دیکھنے والوں کے چھروں پر ایسي جھنجھناھٹ چڑہ گئي کہ گویا مکڑي کے جالے لپٹ گئے (۴۸) اور تین تیلیاں جنمیں سے ایک تیلي ایک فٹ کي لانبي تھي ڈور کے سامنے ھونے سے سیدھي کھڑي ھوکر زمین پر ناچنے کودنے لگیں (۱۳) بعد اُسکے ایک ایسي سخت آواز پیدا ھوئي جیسي دھوکني سے آتي ھی اور بڑي بڑي تیلیاں بڑي سختي کے ساتھہ اُس محبوس نل سے مجذوب و مندفع ھونے لگیں اور تین بار ایسي گونجدار آوازیں نکلیں جیسے مٹکے کو پتھر پر پٹکنے سے نکلتي ھیں اور اِن آوازوں یعني استخراجوں سے نوکدار محور کي شکل کا شعلہ خارج ھوا اور بڑي تیلي پتنگ کي ڈور کے ساتھہ اوپر کو تیزي سے چڑھنے لگي اور عین چڑھاؤ کي حالت میں کبھي ڈور کي سمت آتي تھي اور کبھي اُس سے دور کو ھٹ جاتي تھي یہاں تک کہ اِسي کشمکش میں تین سو فٹ تک چڑھتي چلي گئي اور وہ پتنگ ایسا معلوم ھوتا تھا کہ گویا اُسکے گرد تین یا چار اِنچھہ کے قطر کا ایک چمکتا ھوا نل پھرتا ھی *

رچمین ایک روسي فاضل نے ایسے تجربوں کي بدولت جان اپني کھوئي۔ بیان اُسکا یہہ ھی کہ اُس نے اپنے گھرکے کوٹھے پر ایک محبوس نوکدار آھني چھڑ کھڑي کي اور ماہ اگست سنہ ۱۷۵۳ ع میں۔ مدرسہ علوم سے جلدي کرکے اِس لیئے وھاں گیا کہ برق کي اُس مقدار کا ملاحظہ کرے جو مذکورالصدر چھڑ کے رہعي میزان‌البرق میں پہونچي تھي مگر جوں ھي کہ وہ جھک کر میزان‌البرق مذکور کي برق نما کو دیکھنے لگا تو روشني کا نیلا گولا اُسکے سر پر گرا اور وہ وھیں مرگیا *

دفعہ ۱۲۹ ساسور صاحب اور علاوہ اُسکے اور اَوْر حکیموں نے ھوائي برق کے دریافت کرنے کو بہت سے تجربے کیئے اور یہہ بات اُنھوں نے ثابت کي کہ ھوا تھوڑي یا بہت منفي یا مثبت طوروں سے ھمیشہ برق آمودہ رھتي ھی اور یہہ حال اُسکا جب ھي ھوتا ھی کہ آسمان صاف مصفا پایا جاتا ھی چنانچہ اثبات اُسکا اُس عمدہ قاعدہ سے ھوتا ھی جو جنرل پالک صاحب کي نظر سے گذرا بیان اُسکا یہہ ھی کہ اِس قسم کے چند عجیب تماشے جنرل پالک صاحب نے جب مشاھدہ فرمائے تھے کہ کہ وہ ھندوستان میں انگریزي فوج کے حاکم تھے اور کوہ ھمالہ پر چالیس میل کے قریب خیبر کي گھاٹي سے پڑاؤ ڈالے پڑے تھے اور وہ مقام ایک بڑا ریگستان تھا سنہ ۱۸۴۲ ع کے اخر ماہ اپریل کا مذکور ھی کہ حسب‌اتفاق ایسے وقت میں کہ ھوا صاف اور آسمان مصفا تھا یعني بادلوں کا نام و نشان نہ تھا ایک گورہ سنگین چڑھائے ھوئے پہرہ پر کھڑا تھا سنگین اُسکي ایسي قوت سے برق آمودہ ھوگئي کہ جب کوئي ناقل جسم اُسکے سامنے کیا جاتا تھا تو اُسکي بندوق سے شرارے نکلتے تھے یہاں تک کہ خود جنرل صاحب بھي اپني انگلیوں کي پوروں کو اُسکي بندوق کے سامنے لیگئے اور بہت سے برقي شرارے اُنھوں نے نکالے وہ گورہ اُس بندوق کو ویسے ھي سیدھا لیئے ھوئے کھڑا تھا جیسے کہ پہرہ والے لیئے کھڑے رھتے ھیں اور کندہ اُس کا سپو کي لکڑي کا تھا جو

خاص هندوستان میں هوتي هی اور استدر غیر ناقل یعني حابس تها که بندوق کي نال اور اُس کي اُن ساري چیزوں کو جو هاتهہ سے بالا رهتي هیں اُسنے محبوس کر رکها تها *

دفعه ۱۵۰ همارے هموطن برام فیلڈ ضلع سامرسٹ شایر والے مسٹر کراسي صاحب نے هوائي برق کے علم کو بڑي رونق بخشي اور بهت سے کام کي باتوں کو اوجالکر دکها یا چنانچہ اُسنے بڑے بڑے اونچے مستول سوسو فٹ کے لانبے ایک میل تک زمین میں گاڑے اور اُنکے سروں پر نوکدار ناقل لگائے اور ناقلوں کے درمیان میں محبوس تار پهیلائے چنانچہ اِس ترتیب کي بدولت جو تجربے برتے گئے اُن سے یهہ دریافت هوا که هوائي برق میں بهي سمندر کي مانند اوتار چڑهاؤ هوتا هی یعني چوبیس گهنٹے میں دو مرتبہ ضرور واقع هوتا هی کهلے موسموں میں جو برق هوا سے بذریعه ترتیب مذکور کے نکالي جاتي هی وہ همیشه برق مثبت هوتي هی مگر بارش کے دنوں اور گهور گرج اور آندهیوں اور برف کے وقتوں اور خصوص بادلوں کے اثناء راہ [illegible] مذکورہ برق منفي سے معمول هوتي هی مسٹر رانلڈز [illegible] شهر کیوکي رصد گاہ میں جو تحقیقاتیں [illegible] کے حاصل کیں وہ بهي همارے پاس [illegible] رصد کو پایه تکمیل پر پهونچایا اور [illegible] کراسي صاحب [illegible] اُنهوں نے مفصله ذیل نتیجے نکالے اول یهہ که برق هوائي همیشه مثبت هوتي هی اور طلوع آفتاب پر بڑہ جاتي هی اور دو پهر کے قریب کم هوجاتي هی اور پهر غروب پر بڑہ جاتي هی اور رات کو گهٹ جاتي هی اور بعد اُسکے پهر بڑہ جاتي هی دوسرے یهہ که برق کے اوتار نے کے آلات مذکورالصدر میں گهور گرج اور برف و بارش کے سبب سے تغیر واقع هوتا هی یعني پهلے پهل اِن چیزوں کے قریب آجانے سے برق موصوله آله منفي هوجاتي هی اور بعد اُس کے اکثر مثبت هوجاتي هی یهاں تک که بعد اُس کے تین تین یا چار چار منٹوں کے بعد

متواتر تغير تبدل جاري رهتے هيں تيسرے يہہ کہ گاہ گاہ اُن آلات ميں
بادلوں کے قريب آنے سے ايک هي طرح کي برق معمول هوتي هی اور
محبوس ناقل سے پے درپے شرارے نکلنے لگتے هيں اور اسي باعث سے
برق کي ايسي بڑي قوي دهار جاذب لٹو کي جانب دوڑتي هی جسکو
زمين ميں جانے دينا نہايت مناسب هی اور ايسي هي قوي تاثيريں
سخت بارش اور گهڑي گوهڑ ميں هوا کرتي هيں *

دفعہ ۱۵۱ اِس ليئے کہ هوا کے شہابي تبدلوں سے برق کو نہايت
اتحاد هوتا هی بجلي کي کڑک اور بادلوں کي گهور گرج اور علاوہ اُنکے سارے
شہابي ظہورات برقي عمل کي تاثيروں پر موقوف و منحصر هيں اگر هم کڑک کي
حالت کو بغور وتامل خيال کريں تو يہہ بات واضح هو جاويگي کہ برقي مرتبان
کے تجربے کے سارے اصول اُس ميں پائے جاتے هيں چنانچہ حقيقت يہہ
هی کہ هوا ايک خولدار مربع شيشہ يا کڑکنے والا مربع جسم هی (٦٣)
جس ميں بالائي سطح اُسکي بادل معمول البرق محبوس اور پائين سطح
اُس کي زمين غير محبوس ناقل هی اور بجلي اور کڑک اُن پهٹنے والے
استخراجوں کے سوا جو هوائي متوسط کے وسيلہ سے بقاعدہ مذکورہ دفعہ ۱۲۱
کے واقع هوتے هيں کوئي اور شی نہيں اور اُنکي تاثيروں کي مقدار تمدد
کي مقدار پر موقوف و منحصر هی فرينکلن صاحب نے لکها هی کہ اگر
دو بندوقوں کي نالوں کو دو انچهہ کے فاصلہ سے ٹکراويں تو ايک آواز
اُن سے پيدا هوتي هی تو اب يہہ قياس کرنا چاهيئے کہ دس هزار ايکر
کي چوڑائي کے برق آمودہ بادل کسقدر فاصلہ سے ٹکراوينگے اور اُن کي
ٹکروں سے کسقدر شور پيدا هوگا علاوہ اُسکے اِس بات کي تحقيق بهي
کرسکتے هيں کہ وہ تمام اسباب جو عام برق آمودہ شراروں کے عجائب
غرائب کي تبديل هيئت ميں عمل کرتے هيں وهي بجلي کے نادرالوقوعات
کے تغير و تبدل ميں بهي موثر هوتے هيں اور اسيوجهہ سے اکثر اوقات بجلي
ترچهي اور لہريلي دکهائي ديتي هی اور کبهي سيدهي بهي نظر

پڑتي هی اگر دیکھنے والے کے متصل هوتي هی تو اُسکے دیکھنے کي تاب اُس کو نہیں هوتي جہازي لوگ ترچھے بانکے برقي شعلہ کو خارنما بجلي کہتے هیں اور جب برق اِس طرح پر تیرھي ترچھي نہیں هوتي تو اکثر اوقات آنکھوں پر پیچیدہ روشني ڈالتي هی اور وہ لوگ اُسکو زنجیر نما بجلي کہتے هیں اور جب کہ ایک چمکتا بھبوکا نکلتا هی مگر حایل بادلوں کے مارے آنکھوں سے چھپ جاتا هی تو دور کے مادوں کے هجم و ضخامت میں سے ایسا منعکس هوتا هی کہ تمام آسمان پر نور کي چادر بچھا دیتا هی اور اُسکو بجلي کي چادر بولتے هیں مگر اراکو صاحب اور علاوہ اُنکے اور سارے حکیموں نے یہہ نام اُن برقي استخراجوں کا رکھا هی جو چوڑے چوڑے متواتر شراروں میں پھیلتے هیں جیسا کہ گرمیوں کي شاموں کے شراروں میں مشاهدہ کیا جاتا هی اور وہ نادر صورتیں جنکو کروي یعني گول بجلي کہتے هیں اور وہ برقي گولہ جو متحرک یا ساکن نظر آتا هی ایسے استخراج مشتعل سے تعلق رکھتا هی (۱۲۶) جو سارے نظام کے بڑے پھٹنے والے استخراج سے پہلے پہلے شروع هوکر ایک عرصہ تک قایم رهتا هی لوگوں نے دیکھا هی کہ زمین اور سمندر کي سطح پر آتشیں گولے بجلي کي کڑک اور گھور گرج سے پہلے لڑکتے پھرتے هیں یا ایک جگہہ ٹھہري رهتي هیں جیساکہ وہ بادل جسپر برقي استخراج کا حصر هوتا هی ساکن هوتا هی یا متحرک رهتا هی *

دفعہ ۱۵۲ کڑک کي وجہہ یہہ معلوم هوتي هی کہ پھٹنے والے استخراج کے دباؤ سے هوا ٹکراکر دبتي هی (۱۲۱) اور زمین اور بادلوں کي مقابل سطحوں میں منعکس یا متواتر گونجیں ٹکراتي هیں اور اُس کو بجلي کي کڑک اور بادل کي گھور کہتے هیں چنانچہ جب افق پر بادلوں کا هجوم هوتا هی اور سمندر میں کوئي توپ چھوڑي جاتي هی تو آواز اُس کي دیر تک ایسي گھورتي رهتي هی کہ گویا بادل گرجتے هیں *

اِس لیئے کہ آواز کي حرکت روشني کي حرکت کے مقابل میں اِسقدر بطي ہوتي ھی کہ آواز کي چال ایک ثانیہ میں ہزار فت سے زیادہ نہیں چلتي اور روشني کي چال ایک ثانیہ میں ایک لاکھہ نوہ‌ہزار میل کي مسافت کو طی کرتي ھی تو ھم روشني کے غیر محسوس زمانہ کو چھوڑ کر اُس نقطہ کے بعد مسافت کا حساب کرسکتے ہیں جہاں سے پھٹنے والا استخراج آغاز ہوتا ھی یعني اگر اُن ثانیونکو جو روشني اور کڑک کي رفتاروں میں صرف ہوتے ہیں ایک ہزار نوہ فت میں جو في ثانیہ حرکت آواز کي واقعي چال مقرر ھی ضرب کریں تو امر مذکور اُس سے واضح ہو جاتا ھی چنانچہ پانچ ثانیہ کا وقفہ کڑکنے والے بادلوں کو پانچ ہزار ساڑھے چار سو فت یعني ایک میل سے زیادہ کا فاصلہ دیکھنے والوں کي نظر سے بخشتا ھی *

دفعہ ۱۵۳ برقي استخراج کے اثر کڑک بجلي کي صورت میں اُن استخراجوں سے مشابہ ہوتے ہیں جو دفعہ ۱۲۱ میں مذکور ہوئے اُن کا وہ اثر جو جوڑبندوں کو توڑتا پھوڑتا ھی نہایت قوي ہوتا ھی چنانچہ اُسکے زور سے لکڑي ڈینگري اور اُگنے جمنے والي چیزیں غرض کہ سارے مزاحم مادے پھٹ پھٹاکر ادھر اُدھر پھیل جاتے ہیں اور کوئي چیز اُسکو روک تھام نہیں سکتي یہاں تک کہ پہاڑ پھٹ جاتے ہیں اور بڑے بڑے درخت خاص کر برگد کا درخت چتھڑے چتھڑے ہوکر اوڑ جاتا ھی ماہ نومبر سنہ ۱۷۹۰ ع میں وہ بڑا جہاز جو ھاتي کے نام سے نامي گرامي تھا اور چوھتر توپیں اُس پر چڑھي تھیں بندر پورتس موتھہ میں ایک ہوائي برق کے استخراج سے تباہ ہوا اور بڑا مستول اُس کا جو اٹھارہ ٹن کے وزن کا تھا سارا ھل گیا اور پارہ پارہ ہوگیااور تمام آھني حلقے اور ساري کیلیں ٹوٹ پھوٹ کر چاروں طرف منتشر ہوگئیں باوصف اِس کے کہ بعضے بعضے حلقے آدہ انچھہ کے موٹے اور پانچ انچھہ کے چوڑے تھے اور مستول ایسا تھا کہ قطر اُس کا تین فت کا اور طول اُس کا ایک سو دس فت کا *

شہابوں کا بیان

دفعہ ۱۵۴ وہ سارے معمولی شہاب جو جہازوں کے مستولوں اور بادبانوں اور نوکدار چیزوں پر پائے جاتے ہیں بلا شبہہ وہ ہوائی برق کے آثار خالص ہیں جو اُن نوکدار چیزوں کے عمل پر موقوف و منحصر ہیں جنکی نوکیں متحرک البرق ہوا میں اُبھری رہتی ہیں (۱۲۵) اسپین والے اِن شہابوں کو المرولی کی آگ کہتے تھے اِس لیئے کہ پہلے وقتوں میں یہہ خیال کرتے تھے کہ یہہ آگ اُس ولی کے بدن سے نکلتی ہی † کالمنس کے دوسرے دریائی سفر کی سرگذشت میں لکھا ہی کہ ماہ اکتوبر سنہ ۱۴۹۳ ع میں سنیچر کی رات کو المرولی جہاز کے مستولوں پر سات مشعلیں لیکر رونق افروز ہوئے مگر اٹالیا والے اُن شہابوں کو پیٹرولی اور نکالس ولی سے نسبت کرتے تھے اور پرتکیز والے اُن کو کارپوسنٹوز کہتے تھے اور گمان غالب ہی کہ یہی وجہہ ہی کہ انگریزی جہاز والے اُس کو کمازنٹس کہتے ہیں غرض کہ بہت سی ایسی عجیب غریب روشن صورتیں جو سطح زمین کے پاس ہوا میں نمایان ہوتی ہیں توجیہہ اُن کی برقی نوکوں کے عمل سے ہوسکتی ہی مگر اور شہاب جنکا حقیقی سبب برقی عمل کو تصور کیا جاتا ہی صاف صاف اُس سے منسوب نہیں ہوسکتے چنانچہ وہ شہاب ثاقب جنکو ٹوٹتے ستارے کہتے ہیں ایسے ہی مجہول النسبت ہیں مگر نقل اِس شہاب ثاقب کی بڑی کامیابی کے ساتھہ ایسے کی جاتی ہی کہ ایک نہایت برق آمودہ برقی مرتبان کے برقی صدمہ کو دو لٹووں کے درمیان سے گذرانتے ہیں جو لانبے زجاجی نل کے اندر کناروں پر رکھے ہوتے ہیں اور اُس نل سے ہوا نکال لیجاتی ہی مگر جو علم اب تک چھوٹنے والے ستاروں کی نسبت حاصل ہوا ہی وہ اِس بات کے لیئے کافی وافی نہیں کہ کام ناکام اُن کی اصل و بنیاد کو برق سے نسبت کریں *

---

† جو ایک مشہور جہاز چلانیوالا ملک اسپین یعنی ہسپانیہ میں ہوا مترجم

شمالي روشنيوں كا بيان

دفعه ١٥٥ وه نادر صورتيں جنكو شمالي روشنياں كهتے هيں وه بهي
اُن شهابوں ميں گني جاتي هيں جو برقي عمل پر موقوف هوتے هيں اور
وقوع اُن كا اِس سبب سے هوتا هى كه اُس هوا كے درميان ميں جو تهوڑي
بهت پتلي هوجاتي هى سطح زمين سے مختلف دوريوں پر برقي شرارے
گذرتے هيں اگر كسي ايسے گلاس كے اندر جس ميں سے هوا خارج كي
گئي هو كسي نوك دار ناقل كي برق كو گذاريں تو اُس ميں سے ايسي
گوري اور رنگيلي روشني كي دهاريں اور ايسے پهيلنے والے بهبوكے
پيدا هونگے كه وه شمالي روشنيوں كے مشابهه هونگے اگر چهه اِنچهه كے قطر
اور دس فٹ كي بلندي والا شيشه كا باسن كسي قوي برقي كل كے عمل كا
تابع كيا جاوے تو وه روشني سے بهرا معلوم هوگا اور وه روشني اور نيز رنگ
اُس كا هوا كي رقت اور اُس بخار كي مقدار و قسم پر جو اُس ميں
بهرا هوگا اور اُس ناقل كي شكل و ماهيت پر جسميں سے برق كو منتقل
كرتے هيں موقوف و منحصر هوگا اِس تجربے كے معقول برتاؤ سے روشني
كي لال نيلي دهاريں اور لهريں بآساني حاصل هوسكتي هيں منجمله
نادر الوقوعات مذكوره بالا كے بهت سي صورتيں اِسي سبب سے وقوع ميں
آتي هيں كه شمالي خطوں ميں گهنے گهنے بادل جو بجلي سے بهرے
هوتے هيں اپني بجلي كو اپنے اوپر كي هوا ميں چهوڑتے هيں چنانچه
جاروبي اِستخراج اور مشتمل استخراج انهوكي قسموں اور
بڑي بڑي مقداروں كے پيدا هوتے هيں اور اكثر ايسے دكهائي ديتے هيں كه
بادلوں كے پيچهے سے دهاروں ميں چهوٹتے هوئے نكلتے هيں اور ساتهه اُن كے
ايك پهيلي هوئي روشني كبهي هري بهوري اور كبهي گهري نيلي اور كبهي
لال اور كبهي اودي پيدا هوتي هى اور گاه گاه افق كو ڈهانپ ليتي هى
يهه چمكتي روشني بهاپ كي شكل اكثر ايسي صاف و شفاف هوتي هى
كه اُس ميں سے تارے دكهائي ديتے هيں اور يهي حال اُس پهيلي هوئي

روشني کا بهي هی جو صناعت کے ذریعہ سے ایسے باسن میں نمایاں هوتي هی جو هوا سے خالي کیا جاتا هی اور قاعدہ یہہ هی کہ اکثر اوقات ایسي نادر صورتوں کے پیچھے آندهي اور مینهہ اور بے تهکانہ موسم ظهور پکڑتا هی *

سائیبیریا † اور علاوہ اُسکے اور شمالي بلند ملکوں میں شمالي روشنیاں بڑي تیپ تاپ اور نهایت طولاني کے ساتهہ پائي جاتي هیں اور وهاں وہ عجیب برقي صورتیں بخوبي محسوس هوتي هیں چنانچہ روشني کي شعاعیں تهوڑي بهت زور سے گهومتي رهتي هیں اور شتلنڈ کے جزیرہ میں اُن کو بے تکلف ناچنے والي کهتے هیں علاوہ اُن کے ایسے بڑے بڑے ستون اور عمدہ عمدہ محرابیں اور نئے رنگوں کے تاج آنکهوں کے سامنے [illegible]ایاں هوتے هیں جنکے نیچے کے سروں میں گهري سرخي اور اوپر کے [illegible] میں سنهري اور اودي رنگتیں دکهائي دیتي هیں سائیبیریا [illegible] [illegible] روشني کے آغاز کي یہہ صورت هو[illegible] [illegible] لانبي [illegible] نکلکر جگہہ جگہہ [illegible] اور بعد اُس کے تمام آسمان در[illegible] هیں [illegible] روشني کي دهاریں نصف‌النهار سے ملجاتي هیں [illegible] دکهائي دیتا هی کہ اُنهوں نے ساري زمین پر روشني [illegible] برپا کیا کہ اس میں لعل اور موتي اور زمرد اور [illegible] جهلک رهے هیں اکثر روشني کي موجیں نمایاں هوتي هیں اور لکڑیوں کے ٹوٹنے کي سي سخت آواز اُنمیں سے سنائي دیتي هی اور وہ آواز اوس آواز کے مشابہہ هوتي هی جو معمولي برقي هیجان سے نکلتي هی اور گاہ گاہ ان میں سے سنسناهٹ اور چٹاخ پٹاخ کي آواز بهي آتي هی کہ گویا آتشبازي چهوٹ رهي هی اور جب کہ یہہ واقعہ واقع هوتا هی تو سائیبیریا کے شکاري کتے خوف و هیبت کے مارے دم دبائے

---

† ملک سائیبیریا برِّ ایشیا کا شمالي خطہ سلطنت روس کي قلمرو میں داخل هی — مترجم

پڑے رہتے ہیں اور ہرگز دم نہیں بہلوتے غرض کہ یہہ سارے نادرالوقوعات محض برقي ہیں اور اِسي لیئے اگر کوئي بڑا برقي طبق کسي برقي کل کے ناقلوں سے علحدہ کرکے گھومایا جاوے تو یہي نادر صورتیں ظہور پکڑینگي *

جن لوگوں نے ان شمالي روشنیوں کو پہلے پہل دیکھا وہ یہہ سمجھتے تھے کہ ظہور اُن کا زمین کے اُن اُونچے اُونچے مقاموں پر ہوتا ہی جہاں ہوا بہت پتلي ہوتي ہی چنانچہ یولر صاحب نے اُن کے مقام ظہور کي بلندي کئي ہزار میل اندازہ کي تھي مگر حال کے لوگوں نے یہہ دریافت کیا کہ اُن بلندیوں کي نسبت جو پہلے سمجھي جاتي ہیں وہ بہت تھوڑي بلندیوں پر واقع ہوتي ہیں بلکہ کسي کسي حالت میں اُن کي بلندي ہوا کي حد محسوس تک بھي نہیں پہنچتي چنانچہ فرینکلن صاحب نے انترپریز کے قلعہ میں ماہ فروري سنہ ۱۸۲۱ع کو اُن کي بلندي دریافت کي جس سے یہہ معلوم ہوا کہ وہ بلندي موٹے بادلوں کي بلندي سے بھي بہت تھوڑي ہی اور پاري صاحب نے تیسرے دریائي سفر میں اِس تحقیق کو مستحکم کیا پاري صاحب کے ساتھیوں لفتننت شرر اور راس صاحب نے تعجب کي آنکھوں سے یہہ مشاہدہ کیا کہ آسمان پر روشني کا تودہ قایم ہی جس میں سے شمالي روشني کي شعاع پھوت کر نکلي جو اُنکے نزدیک تین ہزار گز سے کم فاصلہ پر واقع ہوئي *

آبي اور خاکي بگولوں کا بیان

دفعہ ۱۵۶ جو برقي تاثیریں ہوائي شہابوں کي اصل و بنیاد بتائي گئیں آبي خاکي بگولوں کي بنیاد بھي وھي تاثیریں پائي گئیں اور تسلیم اُسکي اِس لیئے بیجا نہیں کہ وہ بھي برقي جذب کے عمل سے پیدا ہوتي ہیں واضح ہوکہ آبي بگولہ کا دریا میں وہ حال ہی جو خاکي بگولہ کي زمین پر کیفیت ہی یعني خاکي بگولوں کے مارے درخت اُکھڑ کر

إدھر اُدھر جاپڑتا اور گھور گرج کي آواز اُس سے نکلتي ھی اُسي بگولہ کي صورت † نفيري کي ھيئت ھوتي ھی اور چوڑا مونھہ اُس کا بادلوں کي جانب ھوتا ھی اور يہہ بات اُن مھينوں ميں واقع ھوتي ھی جب کہ آسمان بجلي سے بھرا ھوتا ھی (يعني برسات کے مھينوں ميں) اور سارا سبب اُس کا يہہ ھی کہ جب برق آمودہ بادل سمدر کے قريب آتے ھيں تو بادل پاني کو اور پاني بادل کو کھينچتا ھی اور جھازي لوگ اِس کشاکش کو نوکدار ناقلوں کے ذريعہ سے منتشر کرتے ھيں *

زلزلہ يعني بھونچال کا بيان

دفعہ ۱۵۷ ڈاکٹر سٹوکلي صاحب نے اُن چند سرگذشتوں ميں جو شاھي مدرسہ کے استعمال کے ليئے حالات سنہ ۱۷۴۹ اور سنہ ۱۷۵۰ ع کي بابت چھاپي گئي تھيں زلزلوں کي اصل و بنياد کو بھي ايسے برقي عملوں سے نسبت کيا ھی جو زمين کے اندر واقع ھوتے ھيں تصديق اِس قياس کي وہ اِس وجھہ سے کرتے ھيں کہ زلزلوں کے ساتھہ روشني کي لھريں اور بادلوں کي گھور گرج اور بجلي کي کڑک اور مختلف الاقسام آتشيں گولوں کي مانند برقي عجائبات کے زلزلہ کے ساتھہ واقع ھونے پر زمين کا بھت بڑا خطہ يکايک ھل جاتا ھی چنانچہ جب سنہ ۱۷۴۹ ع کو مقام لندن ميں بڑا بھونچال آيا تو يہہ ساري صورتيں بکثرت پيش آئيں اور قبل اِس کے کہ مکانوں کا گرنا پڑنا شروع ھووے ايک ايسي سخت آواز درياے ٹيمز سے نکلکر مقام ٹيمپل بارتک گھورتي گرجتي گئي جيسے استخراج برقي کي صدا کے ساتھہ برقي صدمہ ھوتاھی اور باقي سارے واقعي جوڑوں کو توڑنے والے اُسي کے مطابق اور ايسے پھٹنے والے استخراج کي حرکت مخصوصہ يعني موجي کے موافق واقع ھو جو ادھورے ناقلوں سے وقوع ميں آتي ھی اور اُس سخت صدمہ کي حرکت جو ماہ سنمبر

---

† جھاز کے لوگ کھتے ھيں کہ وہ بعينہ ھاتھي کي سونڈ ھوتي ھی اور اکثر پاني سمدر سے کھينچتي ھی کہ پاني ميں بھنور پڑجاتا ھی — مترجم

سنہ ١٧٥٠ ع ميں بمقام ديونشري واقع نارتھ ايمپٹن شاير واقع هوا سو ميل
كي لنبائي اور چاليس ميل كي چوڑائي تک معلوم هوئي اور چار هزار ميل
مربع زمين ايک لحظه ميں هل جل گئي *

غرضکہ يهہ بات اب محقق هوئي كہ بهت بڑا برقي عمل إن زلزلوں
كےساتهہ موجود هوتا هى مگر يهہ بات ياد رهے كہ أسقدر علم سے جو آجتک
همكو زلزلوں كي نسبت حاصل هوا برقي عمل كو آن كا سبب مستقل
ٹهہرانا ايک محض قياسي بات هى *

آتھواں باب

خاتمہ اور برق کے برتاؤ کے بیان میں

دفعہ ۱۵۸ اگلے ورقوں میں برقي علم کے اصول و قاعدوں کي جانب طالب علموں کو ملتفت کیا گیا اور اُن کے التفات و توجہہ کو عمل کي جانب اِس لیئے مصروف نکیا تھا کہ هماري سمجھہ میں یہہ بات آئي کہ جب اصول اچھي طرح سے ضبط هوجاوینگے تو برتاؤ اُن کا یہاں تک آسان هوگا کہ اُس کے عملوں کي توضیح کي حاجت نرهے گي مگر اب کہ اِس کتاب میں تھوڑا سا موقع باقي رها هی تو اُس اختیار و قوت کي جانب گونہ ملتفت هونا چاهیئے جو برقي علم کي بدولت حاصل هوتي هی *

فرینکلن صاحب کي تحقیقوں کا بڑا عمدہ نتیجہ وہ برقي ناقل هی جسکي بدولت پھتنے والے استخراج کے سخت صدموں سے بڑے بڑے جہاز اور عمارتیں محفوظ و مامون رهتي هیں پہلے پہل یہہ دستور تھا کہ دهاتي چھڑوں اور زنجیروں سے برقي ناقل بنائے جاتے تھے جو مکانوں اور جہازوں کے اُونچے اُونچے مقاموں سے زمین یا سمدر کو سیدھے جاتے تھے مگر هر شکل و صورت کے واسطے ایسے ناقل کافي وافي نہوئے بلکہ گاہ گاہ ایسا اتفاق هوا کہ بجلي کے صدمہ سے وہ ناقل توتتے یا گل کر گر پڑے اور یہي وجہہ هوئي کہ لوگ اُنکے برتاؤ میں سوچ بچار کرنے لگے اِس لیئے کہ یہہ بات اُن کي سمجھہ میں آئي کہ جس بلا کي مدافعت کے لیئے استعمال اُنکا کیا جاتا هی اُسکے بلانے سے فائدہ کي نسبت نقصان کا زیادہ اندیشہ هی مگر جبکہ اُن برقي نقصانوں میں تامل کیا گیا تو یہہ بات دریافت هوئي کہ اُس استخراج کا رستہ جو بادل سے زمین پر گرتا هی وہ راہ هوتي هی جس میں بہت تھوڑي مزاحمت پائي جاتي هی اگرچہ یہہ راہ بعد مسافت کے لحاظ سے بہت چھوٹي نہیں هوتي مگر برقي میلان کي

جہت سے ہميشہ سب سے بہت چھوٹي ہوتي ہی چنانچہ جب
بادلوں سے بجلي زمين پر گرتي ہی تو اثناء راہ ميں عمدہ عمدہ ناقلوں
کو منتخب کرتي ہی گويا ايک بڑي سمجھہ بوجھہ سے اپني راہ کے
واسطے دھاتي جوڑ بندوں کو چنتي بينتي ہی (۱۲۲) اور انبساط
قوت کي بدولت لکڑي اور خشتي عمارات اور پتھروں سے ادھورے ناقلوں
کو پاش پاش کرديتي ہی *

دفعہ ۱۵۹ فرينکلن صاحب اور علاوہ اُسکے اور اور آخري صدي کے
حکيموں کي تحقيقات سے يہہ بات ثابت ہوئي کہ جسکو ہم کڑک اور
بجلي کے نام سے پکارتے ہيں وہ پھٹنے والے استخراج کا نتيجہ ہی جو قدرتي
برق کے اثر سے پيدا ہوتا ہی يہہ برق اپنے مزاحموں کو چيرتي پھاڑتي
نکل جاتي ہی اور بحسب بيان مذکورہ بالا ايک قوي انبساطي قوت
روشني گرمي سميت اُسکے ہمراہ ہوتي ہی (۱۳۴ و ۱۳۵) اور جب کہ
يہہ عمل دھاتي مادوں ميں گذرتا ہی جو اُسکي مزاحمت کم کرتے ہيں
تو پھاڑنے والي تاثيريں پيدا نہيں ہوتيں يعني عمل کي شکل مشتعل يا تو
بالکل غائب ہوجاتي ہی يا اتني ٹھوک ٹھاک آجاتي ہی کہ پتلي دھار
کي صورت بنکر تھوڑي بہت تيزي کے ساتھہ دھات سے گذر جاتي ہی
چنانچہ اگر کوئي عمارت يا جہاز بالکل کسي قسم کي دھات کا بنا ہووے
تو بجلي کے صدمہ سے محفوظ رہيگا اِس ليئے کہ اُس دھات ميں داخل
ہوتے ہي برقي عمل غائب ہوجاويگا نظر بريں جب ہم بجلي کے
ناقلوں کو جہازوں يا مکانوں پر اِس غرض سے لگاتے ہيں کہ وہ بجلي کي
آفت غارت سے محفوظ رہيں تو ہمکو اصول مذکورہ کے سارے جزئيات پر
نظر رکھني چاہيئے اور اُن جہازوں اور مکانوں کو ايسي کم مزاحمت
پر لاويں کہ گويا وہ تمام دھات سے بنائے گئے ہيں اور يہہ بات ايسے
حاصل ہوسکتي ہی کہ دھات کے بڑے بڑے متفرق ٹکڑوں کو ملا جلاکر کسي
مکان يا کسي جہاز ميں لگاويں اور منجملہ اُنکے جن ٹکڑوں ميں سے

پھاڑنے والے استخراج کے گذرنے کا احتمال و اندیشہ ہووے اُن سب کو
ایک جگہہ اکھٹا کرکے (۱۲۲) اُن بڑے بڑے ناقلوں کے پاس رکھیں جو
مکانوں یا جہازوں کے اونچے اونچے مقاموں سے زمین یا سمدر کي جانب
کو جاتے ہیں واضح ہوکہ یہہ ناقل دھات کے ہونے چاہیئیں مگر اِسلیئے کہ
دھاتوں میں ناقلہ قوت مختلف ہوتي ہی تو تانبے کو کہ عمدہ ناقل ہی
توجیح دیني مناسب ہی (۱۳۷) تجربہ کي روسے یہہ بات دریافت ہوئي
کہ تانبے کي چھڑ ایک انچھہ کے قطر کي یا آسیقد و قامت کا تانبے کا
ٹکڑا سارے برقي استخراجوں کي قوت انبساط اور حرارت کو جنکا تجربہ
ہمکو اب تک حاصل ہوا ہی رفع دفع کرتا ہی اور جب کہ ایسے ناقل
مکانوں میں لگائے جاویں تو اُنکو اینٹ چونہ سے مضبوط و مستحکم
کریں اور اُن کي نوکوں کو ہوا میں اُبھري ہوئي رکھیں (۱۴۵) اور نیچے
کي جانب دو یا زیادہ شاخیں اُن چھڑوں کي زمین کے اندر چھپاویں
اور اگر ممکن ہو تو گیلي زمین یا بدر رو کي مھري یا پاني کے چشمہ
میں رکھیں اور اگر جہاز پر لگائے جاویں تو ہر مستول کے واسطے الگ الگ
اور بڑا بڑا ناقل چاہیئے اور ہر ناقل تانبے کے ایسے ٹکڑوں کي بندشوں میں
ہمیشہ محصور رہے جو جہاز کے چاروں طرف سے گذرکر اُسکے نیچے والے
تختہ کے ٹکڑوں میں گذرتے ہیں اور نیز اُن بڑي بڑي آهني میخوں میں جو
جہاز کي پیندي میں لگي ہوتي ہیں اور علاوہ اُنکے اور بندشوں کے ذریعہ
سے اُنکو اُن بڑي بڑي دھاتي چیزوں سے وابستہ رکھیں جو جہاز میں لگي
ہوتي ہیں غرض کہ اگر ایسے انتظام کي صورت میں اُس مکان یا جہاز
پر بجلي گریگي تو سودھي زمین یا سمدر میں جاویگي اور مکان یا
جہاز کو صدمہ نہ پہونچیگا *

دفعہ ۱۷۰ اِس مقدمہ میں بڑي بحث کي گئي کہ وہ ناقل جو
حفاظت کي غرض سے مکانوں میں لگائے جاتے ہیں کتني مقدار
کا صدمہ برق اُٹھا سکتے ہیں اور اُن کي قوت جذب کشش م

اُن مکانوں پر برق آسکتي هی یا نہیں مگر یہہ سب جهگڑے
پچهلے پچیس برسوں کے تجربوں کي بدولت جو خاص اِس
مسئله میں کیئے گئے طے هوکر فیصل هوگئے چنانچه یہہ مقدمه کسي
برهان سے ثابت نہیں که بجلي کي چهڑیں اپني قوت جذب کے ذریعه
سے برق کو اُن مکانوں پر کهینچ کر لاتي هیں جنپر وہ لگائي جاتي هیں
بلکه سارے تجربوں اور واقعوں کے خلاف هی اور یہہ بات اب بخوبي
واضح هوئي که برقي استخراجوں پر اور چیزوں سے زیادہ دهات اثر نہیں
کرتي (۱۱۶) اور جب که زمین پر برق اُترتي هی تو همیشه آسي
راہ سے اُترتي هی جسمیں روک ٹوک اپني کم پاتي هی اگر حسب
اتفاق اِس راہ میں دهاتي چیزیں پڑینگي اور برقي عمل کے مناسب
هونگي تو برق آن پر پڑیگي ورنه الگ تهلگ رهیگي اور اگر دهاتي
چیزیں آس راہ میں نهونگي تو برق آن چیزوں پر پڑیگي جو آس کے
عمل کے مناسب هونگي غرض که یہہ بات اب نہیں کہہ سکتے که جو بجلي
کڑکنے پر گرتي هی سو ناقل اپني طرف اُسکو اُس سے زیادہ کهینچتے هیں
جسقدر که بارش کا نل بارش کو جب کهینچتا هی که برسنے کے وقت
کسي عمارت پر برستا هی حاصل یہہ که دونوں کے عمل مجهول هیں
اور اسیلیئے برقي چهڑ کے نصف قطر کي حفاظت کے وہ سارے حساب
جو اُس چهڑ کے آس قوت جذب کي مناسبت سے قایم کیئے جاتے هیں
جو برق کو کهینچتي هی بلاشبہه غلط ٹهرینگے جیسا که تجربه سے واقعي
معلوم هوا بادشاهي جہازوں کے بیڑہ میں بہت ایسے حادثه واقع هوئے
که منجمله اُن کے ایک جہاز کا ایک مستول برق کے صدمه سے ایسي
صورت میں ٹوٹ پهوٹ گیا که دوسرے مستول میں ایک ناقل زنجیر
بندهي هوئي تهي اور یہہ بات اکثر واقع هوئي که بڑے بڑے برقي استخراج
سمدر پر ایسے ناقلوں کے قریب سے الگ تهلگ هوکر چلے گئے که گویا
اُنهوں نے ناقلوں سے پرهیز کیا

دفعہ ۱۶۱ اگر هم تجربوں پر تهوڑا سا بهي خيال کريں تو يهہ معلوم هوگا کہ اِس مقدمہ ميں شک شبهہ کي جگهہ نهيں اور جسقدر نقصان اِس ملک ميں بجلي کے صدموں سے خصوص گرجوں پر عايد هوا اور برابر عايد هوتا چلا جاتا هی وہ يقين سے خارج هی چنانچہ فلر صاحب اپني مذهبي تاريخ ميں بيان کرتے هيں کہ اِنگلستان ميں کوئي بڑا گرجا ايسا نهوگا جو ايک نہ ايک دفعہ بجلي سے جلا نهوگا اور علیٰهذاالقياس ايسے جلے بلے گرجوں کي فهرست اُس نے لکهي هی اور قطع نظر اُس سے حال کے زمانہ ميں بهي ايسي خرابي تباهي کے اثر پاسکتے هيں مگر يهہ بات مشهور و معروف هی کہ بجلي کے مارے هوئے مکانوں کے کسي مقام ميں کوئي ناقل لگايا نہ گيا تها اور برخلاف اُن کے جن مکانوں ميں ناقل لگائے گئے تهے وہ بجلي کي آفت سے محفوظ رهے اور جو مکان اُنميں سے محفوظ نرهے وہ اِسقدر بهت تهوڑے تهے کہ اعتراض کے کے قابل نهيں اگر هم مذکورالصدر آفتوں کي تاثيروں کو جهازوں ميں مشاهدہ کريں تو نهايت مفيد اور قطعي نتيجے تجربہ کي رو سے حاصل هوونگے بحري فوج کے دفتر کے ملاحظہ سے دريافت هوتا هی کہ اگلے برسوں ميں بجلي کے صدموں سے جسقدر روپيہ بادشاهي جهازوں کي شکستگي و تباهي سے ضايع هوتا تها وہ چهہ هزار † پونڈ سے ليکر دس هزار پونڈ تک ايک برس ميں هوتا تها اور صرف دو سو وارداتوں ميں تين سو جهازي آدمي جان سے گئے يا زخمي هوئے اور ايسے سو مستولوں سے زيادہ تباهي کو پهنچے جن ميں سے هر مستول کي قيمت هزار پونڈ سے بارہ سو پونڈوں تک اُس وقت ميں تهي اور سنہ ۱۸۱۰ع اور سنہ ۱۸۱۵ع ميں پينتيس جهاز لڑائي کے اور پينتيس سوداگري کے اور علاوہ اُن کے اور چهوٹے چهوٹے جهاز يک قلم نکمے هوگئے مگر جب سے کہ مذکورہ بالا

---

† پونڈ انگريزي سکہ قيمت ميں تخميناً دس روپيہ کي برابر هوتا هی — مترجم

ناقلوں کو بادشاھي جھازوں میں لگایا تب سے بملاحظہ کاغذات دفتر سرکاري کے دریافت ھوا کہ بجلي کي آفت رسانیوں کا نام و نشان باقي نہیں رھا *

دفعہ ۱۶۲ مفصلہ ذیل تجربہ نہایت مفید و نافع ھی جو مذکورالصدر نقل برق کے انتظام و اھتمام سے حاصل ھوا ایک اور بادشاھي جھاز کے روزنامچہ سے لکھا گیا ھی کہ کانوے نام ایک جھاز جسپر اتھائیس توپیں لگي ھوئي تھیں یونس کے بندر واقع جزیرۂ فرانس میں لنگر ڈالے پڑا تھا کہ نویں مارچ سنہ ۱۸۴۶ع گیارہ بجے دن کے ایسے وقت میں اُس جھاز پر بجلي گري کہ مرمت آسکي ھو رھي تھي اور بڑے بڑے مستول اُس کے تختے پر رکھے ھوئے تھے اور باد بان کے کپڑے کي حفظ و حراست کے لیئے ایک چھوٹا شھتیر آس میں لگایا تھا مگر قصور اتنا تھا کہ آسمیں کوئي ناقل نتھا اور بڑے مستول کي جگھہ اوپر کے مستول پر قایم کیا گیا تھا حاصل یہہ کہ جب کڑي بجلي آس جھاز پر گري تو پہلے پہل اُسي شھتیر پر پڑي چنانچہ وہ ٹوٹ پھوٹ کر ٹکڑے ٹکڑے ھوگیا مگر جوڑ کے مقام پر ایک تانبے کا ناقل مستول کے پائین جانب میں لگا ھوا تھا اور سمندر تک پھنچا ھوا تھا اُس کي بدولت بجلي کي باقي آفت موقوف ھوگئي چنانچہ برقي شعلہ غایب ھوگیا اور برقي استخراج بہہ کر پاني میں چلا گیا اور پاني کي سطح پر روشني پھیل گئي اور جھاز کے پھٹنے کا جو حال اختصار سے لکھا ھی وہ یہہ ھی کہ دن کے پونے بارہ بجے باد بان کي لکڑي مستول کے بیچا بیچ بجلي کے گرنے سے ٹوٹ پھوٹ کر پاش پاش ھوگئي اور بلا زیادت نقصان کے برقي سیل کو ناقل نے منتقل کیا *

دفعہ ۱۶۳ ایصال حرارت کي وہ قوت جو برق کو حاصل ھی برتاؤ آس کا تاثیر کے بڑھانے اور صدمہ و نقصان کے گھٹانے کي غرض سے کیا جاتا ھی چنانچہ اُسکے ذریعہ سے پہاڑوں اور سرنگوں کو زمین اور پاني میں

اوڑاتے هیں اور اُس تیزاب کي جگهہ جو بغرض مقصود مذکور کے سابق
میں مستعمل تها تار کو باروت میں داخل کرتے هیں اور اُس تار کے سروں
کو والتائي توپ خانہ کے کناروں کے تاروں سے ملاتے هیں یہاں تک کہ جب
حلقہ پورا هوجاتا هی تو وہ پتلا تار جل اُٹهتا هی اور باروت کا بهبکا
نکلتا هی *

دفعہ ۱۶۴ والتائي توپ خانہ کے ذریعہ سے گلي کوچوں اور مکانوں
کا روشن کرنا ایسا برقي عمل هی جسپر عملي لوگ اُس وقت سے
ملتفت هوئے جب سے ڈیوي صاحب نے روشني کي محراب اپنے بڑے
دمدمہ سے بادشاهي مدرسہ میں نکالي' مگر جو کہ والتائي دمدموں
میں بڑا روپیہ صرف هوتا تها اور تاثیر اُن کي دایمي نہوتي تهي تو عمل
اُن کا بیفایدہ سمجها گیا اور جب دایمي دمدمے ایجاد کیئے گئے اور
خرچ کي بهي تخفیف رهي تو کوئلوں کي نوکوں سے روشني کے پیدا کرنے
اور مکانوں کو روشني سے بهرنے کے اِرادہ کیئے گئے چنانچہ کئي برس گذرے
کہ آرچیریا صاحب نے اپني والتائي روشني سے شہر پارس کے گلي
کوچوں کو روشن کرکے دکهایا اور بعد اس کے تهوڑے دنوں گذرنے پر
سٹیٹ صاحب نے شہر لندن کو اُسي طرح سے روشن کیا اور معلوم
هوتا هی کہ یہہ دونوں صاحب اُن دشواریوں پر غالب آئے جن کے
باعث سے پہلے لوگ ایسي متواتر روشني کے حاصل کرنے سے عاجز
آئے تهے اور واضح هو کہ یہہ روشني اپني فرط و شدت کے باعث سے
روشني کے مکانوں اور ریلوے کے نشانوں کے لیئے نہایت شایاں اور بغایت
مناسب هی *

دفعہ ۱۶۵ اُس دایمي دمدمہ دي بدولت جسکو پروفیسر ڈانیل
صاحب نے ایجاد کیا ایک نیا فن قایم هوا اور اُس فن شریف نے بہت
تهوڑے عرصہ میں دهاتوں کي ملمع کاري اور مختلف اشیاء کي بجنسہ
نقل اوتار لینے وغیرہ فنون میں جو آج کل انگلستان میں معمول

و مروج هيں بڑا نام اور بلند مقام حاصل کيا اور اِن سارے فنون کا اصل
و اُصول وہ والتائي برق هی جو شکل ۱۹ مذکورہ دفعه ۲۸ ميں بيان کي
گئي مگر اُس برق کو دايمي دمدمه کے ذريعه سے پيدا کيا جاتا هی اِس
دمدمه ميں جست اور تانبے کي ترتيب دي جاتي هی مگر برق کو اُس
ميں ايک سيال کي جگهه دو سيالوں سے متحرک کيا جاتا هی يهه
دونوں سيال ايک دوسرے سے متخلخل پردہ کے ذريعه سے الگ تهلگ
رهتے هيں چنانچه وہ پردہ اُن دونوں کو ملنے نهيں ديتا مگر اپنے درميان
سے برقي موج کو گذرنے ديتا هی جست کي چهڑي گهولي هوئي گندهک
کے تيزاب ميں جو متخلخل پردہ ميں رکها رهتا هی ڈبوئي جاتي هی
اور اُس پردہ کے چاروں جانب تيزاب گوگرد اور مس محلول دونوں کا
مجموعه جو ايک چهوٹي سي تانبے کي کوٹهري ميں رکها هوتا هی قايم
کيا جاتا هی غرضکه اِس ترکيب کے ذريعه سے جست کا محلول تانبے سے
علحدہ رهتا هی اور بجاے اِسکے که هيڈروجن گاس غائب هو جاوے پردہ
مذکورہ بالا ميں هوکر برقي موج کے ساتهه گذر جاتي هی اور تانبے کي
خاک کي آکزيجن گاس کے ساتهه جو تيزاب گوگرد اور مس محلول ميں
موجود هوتي هی خلط ملط هو جاتي هی اور اُس تانبے کو خالص بنا
ديتي هی جو کوٹهري مذکور کي اندروني سطح پر تهه کي مانند جم
جاتا هی يهه تانبا پيدا هوتے هي خاص خاص ترکيبوں سے ايسے گول
سانچوں ميں جنکي سطحوں پر سياہ سيسه اِس لیئے پهيرا جاتا هی که
وہ ناقل بن جاويں جمايا جا سکتا هی اور اُن چهاپوں ميں بهي ٹهيک
ٹهيک بيٹهه جاتا هی جنسے کپڑے کو چهاپتے هيں اور اُنکے ذريعه سے
کپڑا بالکل نمونه کے مطابق چهپتا هی چهينٹوں کے چهاپنے اور نقشوں کے
کهودنے اور علاوہ اُنکے اور کاموں کے بنانے سنوارنے ميں بهي استعمال اُسکا
هوتا هی اور جب که محلول مس کي جگهه سونے چاندي کے محلول
يا کسي نمک کے محلول کا استعمال کيا جاوے تو والتائي برق کے عمل

کے ذریعہ سے مذکورالصدر دھاتوں کي پتلي جھلي ایسي چیزوں اور زیوروں پر جم سکتي هی جو پہلے سے کسي ادنی دھات کے بنے هوئي هوں یا اُنکي بالائي سطح پر ادنی دھات کا کام هوا هو چنانچہ اِسي طریق سے لطیف ٹوکروں اور پھلوں اور پتوں اور پھولوں اور مورتوں اور انگوروں اور تغموں پر تانبا اور باقي دھاتوں کا خول چڑھایا جاتا هی (۱۲۲) بلکہ نقل آن تصویروں کي بھي جو اندھیرے میں اوتاري جاتي هیں اِسي کے ذریعہ سے حاصل کي جاتي هی چنانچہ ایک دھاتي سطح پر ایک قسم کي وارنش سے لکھنے اور خطوط مرقومہ پر تانبے کو جمانے سے ایک تختي چھاپنے کے قابل طیار هو جاتي هی والتائي ترتیبوں کے ذریعہ سے دھاتوں کو گلا بھي سکتے هیں اور جن لوهوں پر اُس عمل کے ذریعہ سے سیسہ کي جھلیاں چڑھائي جاتي هیں وہ زنگ کي آفت سے محفوظ رهتے هیں علاوہ اُسکے گھنڈي‌دار سوئیوں پر قلعي هو سکتي هی اور بہت سے اور کام اُس سے روزمرہ لیئے جاتے هیں *

دفعہ ۱۹۶ مگر غالباً دنیا کے کاموں میں سب سے زیادہ حیرت بخش استعمال اِس برق کا یہہ هی کہ جو لوگ ایک دوسرے سے سیکڑوں هزاروں کوس کے فاصلہ پر جدے هوتے هیں وہ دن کو یا رات کو جب کبھي وہ چاهیں بات چیت کر سکتے هیں اور بعد مسافت کا نام نشان مٹا دیتے هیں (۱۳۴) ایک دوسرے کو صلاح و مشورت دے سکتا هی اور بري بات پر تنبیہہ کر سکتا هی اور عیادت اور تعزیت کي رسم ادا کرسکتا هی یہاں تک کہ گویا وہ دونوں آدمي ایک مکان میں بیٹھے هیں اور جب یہہ ساري حاجتیں پوري هو جاتي هیں تو ایک آپ کو لندن میں اور دوسرا آپ کو ایڈنبرا میں پاتا هی قصے کہانیوں میں کوئي بات اِس سے زیادہ عجیب غریب نہیں اور باوصف ایسے عمدہ نتیجہ بخشي کے اُسکے پیدا کرنے کے ذریعے بظاہر خفیف و آسان هیں چنانچہ وہ اُس سیدھے سادھے قاعدہ پر مبني هی جسکو اورسٹڈ صاحب نے سنہ ۱۸۱۹ع میں

دریافت کیا یعني پہلے یہہ کہ ایک ایسي مقناطیسي سوئي جو اپنے مرکز پر بلا تکلف گھوم سکے جب کبھي ایسے تار کے پاس لائي جاتي ھی جسمیں برقي موج گذرتي رھتي ھی تو وہ سوئي اُس تار کے ساتھہ قائموں کے بنانے پر مائل ھوتي ھی (۱۴۴) اور اُسکي حرکت کي سمت ایک خاص قاعدہ کي مقید ھوتي ھی اور دوسرے یہہ کہ جب ملایم لوھے کے تکڑے کے آس پاس ایک تار کو موڑ کر لپیٹ دیا جاوے اور بعد اُسکے اُس تار کو والتائي دمدمہ کے کناروں کے تاروں سے ملاکر اُسمیں موج برقي گذاري جاوے تو وہ لوھا مقناطیسي خاصیت پیدا کریگا *

پہلے پہل کے برقي تار کي یہہ صورت تھي کہ اُسمیں بھي اِسیطرح سے مقناطیسي سوئیاں ریلوے کے دونوں سروں اور نیز بیچ کے مقاموں پر لگائي جاتي تھیں اور منجملہ اُنکے ھر سوئي اپنا اپنا تار الگ رکھتي تھي † اور جب کبھي ساري سڑک کي سوئیوں میں سے کسي سوئي میں کسي قسم کا اِنحراف واقع ھوتا تھا تو اُن ساري سوئیوں میں جو ایک تار میں جوڑي ھوئي رھتي تھیں اُسي قسم کا اِنحراف پیدا ھوجاتا تھا اور دو یا تین تاروں پر متواتر عمل کرنے سے ساري سوئیوں کو اوضاع اور مقامات معینہ حاصل ھوجاتے تھے اور اُن اوضاع و مقامات سے مفروضہ ترتیب کے مطابق نشان و اثر یا حرف و لفظ پیدا ھو جاتے تھے مگر حال کے برقي تار میں پروفسرویٹ استون صاحب نے والتائي موج برقي کي قوت سے بڑا فائدہ اُٹھایا جسکي بدولت ملایم لوھے پر مقناطیسي حالت طاري ھوجاتي ھی اور موج برقي کے اِنقطاع و اِنسداد کے ساتھہ نام و نشان اُسکا باقي نہیں رھتا چنانچہ دایمي دمدموں کے ذریعہ سے جنمیں

† اِس صورت کي تار برقي میں یہہ بات ضروري سمجھي گئي تھي کہ موج کے تمام کرنے کو ھر سوئي میں لوٹانیوالا تار لگایا جاوے مگر جب کہ یہہ بات تجربہ بخوبي ثابت ھو گئي کہ پاني یا زمین کي تراوت موج برقي کے لوٹانے کافي وافي ھی تو تار کے سارے سلسلوں میں لوٹانے والے تار کي حاجت نرھي لہذا اُسکا موقوف ھو گیا

دوران برقي ھميشہ جاري ساري رھتا ھی نرم لوھے کے نل دو انچھہ کے
لانبے اور ادھے انچھہ کے قطر والے دور دور کے مقاموں پر ایسے برقي
مقناطیس بنائے جاتے ھیں کہ جب تماس اُنمیں واقع ھوتا ھی تو
مقناطیس کا محافظ کھچ جاتا ھی اور جب وہ الگ کیئے جاتے ھیں
تو وہ محافظ ایک کماني کے ذریعہ سے ھٹ جاتا ھی اِس آلہ کي ایک
قسم میں وہ دو چلانیوالے جو محافظ میں لگے رھتے ھیں ایک دندانہ دار
پیہ پر عمل کرتے ھیں اور حرکت غیر مستدیر کو حرکت مستدیر کردیتے
ھیں اور وہ حرکت ایک ایسے محور میں منتقل ھوتي ھی جسمیں
ایک چاند نشان کا بتانیوالا لگا ھوتا ھی اور یہہ وہ صورت ھی کہ آسمیں
دمدموں کي برقي متحرک قوتوں کي نسبت سے تاروں کي مزاحمت
زیادہ نہیں ھوتي مگر جہاں کہیں مزاحمت بہت ھوتي ھی تو وھاں
محافظ صرف ایک ذات کو سرکاتا ھی جسکے سرکنے سے دندانہ دار پیہ
متحرک ھوجاتا ھی اور نشان بتانیوالا چاند ایک گھڑي کي حرکت کے
ذریعہ سے حرکت پاتا ھی برقي تار میں ایک اَور آلہ ھوتا ھی جسکو
کموتیٹر یعني نقل اوتارنیوالا کہتے ھیں اور وہ ایک مقام پر اُس چاند کے
ساتھہ لگا رھتا ھی جو نشان بتانیوالے چاند کي جگہہ قایم کیا جاتا
ھی اور دونوں مطابق ھوتے ھیں چنانچہ جب منجملہ اُن دوچاندوں کے
کسي چاند سے کوئي نشان آلہ اٹینڈنت یعني ھمراہ کے ھاتھہ سے مقام
نظر پر ظاھر ھوتا ھی تو ویسا ھي نشان دوسرے چاند سے دور کے مقام
پر ظہور میں آتا ھی غرضکہ ھر مقام میں ایک چاند اور نقل اوتارنیوالا
ھوتا ھی اور یہہ چاروں ایک تار کے حلقہ میں مقید رھتے ھیں جو
ھر طرف پر گذرتا ھی واضح ھو کہ نشانوں کي جگہہ وقت کو بھي منتقل
کرسکتے ھیں اور اِس ترکیب سے وہ گھڑي جسکو ویٹاستون صاحب
برقي گھڑي کہتے ھیں ھمارے ھاتھہ آتي ھی اور اِس کام کے واسطے
چاند نشان کا بتانیوالا قایم کیا جاتا ھی اور آسمیں گھڑي کي

لگا دیتے هیں اور اُسکے محور میں ایک راہ نما یعني ایک هاتھہ لگا
رهتا هی اور منتقل کرنیوالا چاند ایک لنگر کے هلنے سے گھوما کرتا هي
حاصل یہہ کہ اِس ترکیب کي بدولت ایک گھڑي بہت سي گھڑیوں
کو جو دور دور واقع هوں اپني حرکت پہونچا سکتي هی *

اِن نشانوں کے لکھنے یا چھاپنے کي تدبیریں بہت سي برتي گئیں
مثلاً نشان کے بتانیوالے چاند کے هر حرف کو ایک ایسي کماني میں
لگایا جاتا هی جو مرکز میں سے محیط کي جانب کو جاتي هی
اور جب وہ حرف آلہ کے عمل سے اُس مناسب مقام پر لایاجاتا هی
جہاں ایک نشان مطلوب اُسکا ظاهر هووے تو اُس حرف کو ایک
ایسي هتھوڑي سے جو گھنٹے کي سي کلوں کے ذریعہ سے چلتي هی
اور خود وہ کلیں ایک برقي مقناطیس سے پھرتي هیں کسي عمدہ کاغذ
کي گدي پر کوٹتے هیں یہاں تک کہ نشان اُسکا اُس گدي پر منقش
هوجاتا هی اور وہ نل جو ایک نکیلي دهوري پر گھومتا هی کاغذ کي
نئي نئي سطحوں کو آگے کرتا هی اور وهي موج برقي جو تار برقي پر
عمل کرتي هی گھنٹہ کو بھي بجادیتي هی جسکي بدولت آدمي چوکنے
هوجاتے هیں *

قوت متحرکہ کے طریقہ پر برق کے استعمال کا بیان

دفعہ ۱۶۷ والتائي برق کے اُس عمدہ عملہ سے جو لوہے کو
مقناطیسي کرنے میں کام آتا هی اور نیز اُس مقناطیسیت متحرکہ کے
في الفور اُسدم غایب هونے سے جبکہ برقي عمل مسدود هو جاتا هی ایسا
ذریعہ هاتھہ آتا هی جسکي بدولت وہ متحرکہ قوت حاصل هوتي هی
جو کلوں کے چلانے میں کام آتي هی اگرچہ اُن تدبیروں کے ذریعہ

ے جو اب تک برقي کلیں ایسي کلیں حاصل نہوئیں جو عمل کي رو سے بہت زیادہ معزز و ممتاز ہوویں مگر باوصف اِس کے برقي مقناطیسي کلوں میں بڑي ترقي ظاہر ہوئي اور اب تک برابر چلي جاتي ہی *

برقي مقناطیسي کلوں کے بنانے کا عام قاعدہ یہہ ہی کہ خواہ آن کي قطبیت میں جنپر تار لپٹے ہوتے ہیں ایسا تغیر دیاجاوے کہ اس کے باعث سے وہ ایسي برقي مقناطیسي چیزوں کو نوبت بنوبت کھینچیں اور دھکیلیں جو پاس آن کے لائي جاویں یا آن لوہوں میں ویسي مقناطیسیت یا غیر مقناطیسیت پیدا کیجاوے مگر اُن کي قطبیت میں ویسا تبدل نہ دیاجاوے جسکے سبب سے دوسرے لوہوں کي کشش کي قوت اُنمیں جب تک عمل کرے کہ جذب اپنے عمل کو اُن کے آگے دھکیلنے میں صرف کرے حاصل یہہ کہ دونوں صورتوں میں عمل کرنیوالے لوہے کے ڈھیروں کو ایک پیہہ کے محیط پر لگادیتے ہیں اور آس پیہہ کو اس طرح قایم کرنے سے کہ آس کے نصف قطروں کے سروں پر برقي مقناطیسي چیزوں کا عمل پڑے جیسا کہ اَور ایسي صورتوں میں واقع ہوتا ہی جنمیں متحرکہ قوت محیط پر ڈالیجاتي ہی گھومنیوالي قوت پیدا ہوتي ہی *

سینٹ پیٹرزبرگ کے بڑے فاضل جاکوبي صاحب نے سنہ ۱۸۳۸ اور سنہ ۱۸۳۹ع میں قاعدہ مذکورہ کے بموجب کسي کل کے ذریعہ سے في گھنٹہ چار میل ایک کشتي دریا [illegible] چلائي یہہ کشتي اٹھائیس فٹ کي لانبي اور سات فٹ کي چوڑي تھي اور تین فٹ پاني کھینچتي تھي اور دس آدمي آسمیں بیٹھتے تھے اور آسکي کل پر ایک والٹائي دمدمہ کا عمل ڈالا گیا تھا جسمیں چونسٹھہ جوڑي روپ جست کي تختیاں لگي تھیں اور آن تختیوں میں تیزاب گوگرد اور تیزاب شورہ نے متحرک دیا

گیا تھا اور بیس کے ذریعہ سے وہ کل کشتي کو بڑھاتي تھي سنہ ۱۸۴۸ ع
میں لیولن صاحب نے سوانسي کے قریب ایک جھیل میں
برٹش ایسوسي ایشن کے ممبروں کو ایک ایسي هي قسم کا تجربہ دکھایا
بیان اُسکا یہہ هي کہ ایک ایسي برقي مقناطیسي کل کے ذریعہ سے
جسکو اُس نے ایک اچھوتي تدبیر سے بنایا تھا چھوٹي سي کشتي کو
بڑے زور قوت سے آگے بڑھانیوالے پیچ کے وسیلہ سے چلایا تھا بعد اُس کے
جاکوبي صاحب نے کلوں کے چلانے میں اپني کل کو لگایا مگر اُس کل
سے بہت کام نہ چلا اور سنہ ۱۸۴۲ ع میں ڈیوڈسن صاحب نے برقي
مقناطیسي گھومانیوالي کل بنائي اور امتحان اُسکا ایڈنبرا اور گلاس گو کي
ریلوے پر کیا اُس کل کي گاڑي سولہہ فٹ کي لانبي اور چھہ فٹ کي چوڑي
اور مقناطیسوں اور دمدموں سمیت پانچ ٹن سے زیادہ وزن میں تھي اور
في گھنٹہ چار میل چلتي تھي ویٹ اسٹون صاحب اور ٹالبٹ صاحب
ارو هوڈرصاحب اور علاوہ اُن کے اور بہت فاضلوں نے جو برقي علم کے
اسي خاص فن کي چھان بین میں مصروف و آمادہ تھے برقي مقناطیسي
کلوں کے ایسے نمونہ بنائے تھے جن کي بدولت اُن لوگوں کي اختراعیہ
قوت کا کمال ظاهر هوتا هي اگرچہ ایسي کلوں کي تکمیل اور تجارت کے
فائدوں میں اُن کے عملوں کے کمال اب تک مشتبہہ هیں مگر باوصف
اِس کے یہہ سمجھا جاتا هي کہ وہ قاعدے جنکي رو سے وہ نمونے بنائے گئے
هیں حال کے ایجاد و اختراع هیں اور حقیقت یہہ هي کہ برقي کلوں کا
مسئلہ اب تک بخوبي پختہ نہیں هوا اور هنوز آغاز هي میں هي جو سرعت
پروفسر جاکوبي صاحب کو دریاے نیوہ میں کشتي کو في گھنٹہ چار میل
چلانے میں حاصل هوئي تھي وہ اُس سرعت سے زیادہ هي جو پہلي هي
مرتبہ کشتیوں کو بھاپ کے زور سے حاصل هوئي تھي مگر همکو اُمید
قوي هي کہ برقي کلوں میں بہت ترقي کي جاویگي اور جب کہ هم
یہہ تصور کرتے هیں کہ وہ برقي مقناطیسي کل جو في زماننا لندن میں

انی کلی هی ایک لوهے کو ایک انچهہ کے ایک آتهویں حصہ کے فاصلہ
ہ ایک هزار تین سو چوبیس پونڈ کے زور سے کهینچتی هی اور اسکی
مت کے جدا کرنے کو جار هزار سات سو چونستهہ پونڈ یعنی دو تن
زیادہ قوت درکار هی تو حقیقت میں ایسی مقتدرکہ قوت کے برتاؤ کی
کا معین کرنا جو برق کے وسیلہ سے حاصل هونی هی بغایت مشکل
علوم هوتا هی *

تمت تمام شد